549
В35

Вернадский В.И.
Опыт описательной
минералогии. Т. 1

Е ЖЕ

НИБЦ РЭУ им.Г.В. Плеханова
001319386

549
В35

В. И. Вернадскій.

ОПЫТ

ОПИСАТЕЛЬНОЙ МИНЕРАЛОГІИ.

Пр. 193 г.

Томъ I.

САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ.

Выпускъ I.

66

19068
66
35

50813

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Вас. Остр., 9 лин., № 12.
1908.

020412
ПРОВЕРЕНО

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Мартъ 1908 года.
Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ*.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Я думаю издавать предлагаемую вниманію читателя работу выпусками по 10—12 листов каждый. В концѣ I-го тома будут даны дополненія и исправленія к библіографіи, помѣщенной на стр. 11—113. Уже послѣ отпечатанія мною замѣчены в ней многочисленные пропуски и нѣкоторыя ошибки. Сужденіе о ней можно имѣть лишь послѣ окончанія перваго тома.

Работа разсчитана на нѣсколько томов и на много лѣт. Послѣ I-го тома, заключающаго самородные элементы, я предполагаю выпустить II-й — сѣрнистыя тѣла и затѣм IV-й — соединенія кремнезема, простыя и сложныя.

Март 1908.
Москва.

ОГЛАВЛЕНІЕ 1-го ВЫПУСКА.

стр.
Введеніе. *Нѣсколько замѣчаній о классификаціи минераловъ* (§ 1) 1
Главныя указанія литературы.
1. *Общая литература* (§ 10) 11
I. Общія обработки описательной минералогіи (§ 10) 11
II. Данныя анализовъ (§ 10) 12
III. Кристаллографическія константы (§ 11) 13
IV. Другія физическія константы минераловъ (§ 11) 14
V. Химическій составъ (§ 13) 16
VI. Микроскопическое строеніе минераловъ (§ 13) 16
VII. Парагенезисъ, образованіе, измѣненіе минераловъ (§ 13) . . . 17
VIII. Минералы почвъ (§ 14) 19
IX. Рудныя мѣсторожденія (§ 14) 19
X. Драгоцѣнные камни (§ 14). 20
XI. Синтезъ минераловъ (§ 15) 21
XII. Діагностика и опредѣленіе минераловъ (§ 15) 21
XIII. Методы анализа и физическихъ опредѣленій (§ 16) 23
XIV. Рефераты работъ по минералогіи (§ 17) 24
XV. Библіографіи и указатели спеціальныхъ журналовъ (§ 18) . . . 26
XVI. Описанія и каталоги минералогическихъ музеевъ (§ 19) . . . 35
XVII. Названія и синонимика (§ 20) 40
XVIII. Журналы (§ 20). 41
XIX. Собранія сочиненій и статей (§ 21) 43
XX. Исторія минералогіи (§ 22) 45
2. *Топографическая минералогія* (§ 23) 48
I. Общія указанія (§ 23) 48
II. **Европа.** 1. Испанія и Португалія (§ 23) 48
2. Франція (§ 24) 49
3. Великобританія и ея Европейскія владѣнія (§ 25) 53
4. Германія (§ 26) 56
5. Швеція и Норвегія (§ 27) 61
6. Данія и Исландія (§ 27) 63
7. Австро-Венгрія (§ 28) 64

стр.
8. Швейцарія (§ 29) 68
9. Бельгія (§ 29). 70
10. Сербія (§ 29) 70
11. Болгарія (§ 29) 71
12. Румынія (§ 29) 71
13. Греція (§ 29) 71
14. Турція (§ 29) 72
15. Италія (§ 30) 72
III. **Россійское Государство.** 1. Финляндія (§ 31) 76
2. Европейская Россія (§ 31) 78
3. Туркестан и Средняя Азія (§ 32) 85
4. Сибирь (§ 32) 86
IV. **Азія.** 1. Японія (§ 33) 88
2. Китай (§ 33) 89
3. Персія (§ 33) 89
4. Голландскія владѣнія и протектораты (§ 34) 89
5. Корея (§ 34) 90
6. Турецкія владѣнія (§ 34) 90
7. Сіам (§ 34) 91
8. Англійскія владѣнія (§ 35) 91
9. Американскія владѣнія (§ 35). 92
10. Афганистан (§ 35) 93
11. Французскія владѣнія (§ 35) 93
12. Германскія владѣнія (§ 35) 93
V. **Сѣверная Америка.** 1. Соединенныя Штаты (§ 36). 93
2. Англійскія владѣнія (§ 37) 100
3. Гренландія (§ 38) 102
VI. **Южная и Центральная Америка** (§ 39) 103
1. Мексика (§ 39) 103
2. Аргентинская республика (§ 39). 104
3. Перу (§ 39) 105
4. Гватемала (§ 39). 106
5. Колумбія (§ 39) 106
6. Экуадоръ (§ 39) 106
7. Бразилія (§ 40) 107
8. Куба (§ 40) 108
9. Чили (§ 40) 108
10. Голландскія владѣнія (§ 40) 108
VII. **Африка** (§ 41) 109
1. Англійскія владѣнія и протектораты (§ 41). 109
2. Французскія владѣнія (§ 41) 109
3. Германскія владѣнія (§ 41) 110
4. Португальскія владѣнія (§ 41) 110
VIII. **Австралія и Полинезія.** 1. Англійскія владѣнія (§ 42) 110
2. Французскія владѣнія (§ 42) 112
3. Американскія владѣнія (§ 42) 113
4. Германскія владѣнія (§ 42) 113

стр.

I. Группа минералов. Самородные элементы.

I. *Общія замѣчанія* (§ 43) 114
Радіоактивность матеріи (§ 43) 114
Земная кора (§ 45) 116
Химическій состав земной коры (§ 48) 121
Самородные элементы в земной корѣ (§ 50) 125
Самородные элементы в поверхностной литосферѣ (§ 52) . . 129
Самородные элементы другого характера (§ 57) 135
Дѣятельность человѣка (§ 59) 137
Количество самородных элементов (§ 63) 141
Измѣненіе самородных элементов (§ 64) 143
Геологическое время и образованіе минералов (§ 68) 148
Химическіе элементы, как минералы (§ 71). 153
Список минералов группы самородных элементов (§ 72) . . . 155

II. Твердые и жидкіе элементы. А. Металлы.

I. *Самородное желѣзо-никкель:* 1. Феррит. 2. Камасит. 3. Тэнит. 4. Октиббегит. 5. Аваруит (§ 73) 162
Химическій состав (§ 73) 162
Физическія свойства (§ 77) 168
Нахожденіе в земной корѣ (§ 81) 174

ВВЕДЕНІЕ.

Нѣсколько замѣчаній о классификаціи минераловъ.

1. Когда то вопросы классификаціи минераловъ, ихъ систематики, казались основными, составляли „философію“ минералогіи; вокругъ нихъ велись долгіе и горячіе споры. Понятія минеральнаго „вида“, „рода“, „класса“, „семейства“, выработанныя одновременно съ установленіемъ этихъ идей въ области біологическихъ наукъ, нерѣдко одними и тѣми же лицами, играли первостепенную роль въ курсахъ описательной минералогіи[1]). Прошли десятки лѣтъ научной работы и теперь для насъ это давно вопросы далекаго прошлаго. Классификація минераловъ играетъ въ минералогіи такую же подчиненную роль, какую занимаетъ классификація химическихъ соединеній въ современной химіи. Какъ среди соединеній углерода, такъ и при изученіи минераловъ, эти вопросы въ значительной мѣрѣ открыты личнымъ взглядамъ, вкусамъ, научнымъ построеніямъ изслѣдователя. И въ минералогіи, какъ и въ химіи, классификаціи минераловъ могутъ и должны быть иными у всякаго научнаго работника, пытающагося охватить цѣликомъ всю область минералогіи.

Но все же, нѣкоторыя ограниченія личнымъ вкусамъ и мнѣніямъ могутъ и должны быть поставлены. Ибо въ настоящее время научная классификація минераловъ должна исходить изъ точнаго познанія ихъ химическаго состава, неизбѣжно должна быть *химической классификаціей*[2]).

---

1) См. обзоръ старинныхъ важнѣйшихъ классификацій у Kobell Gesch. d. Mineralogie. Münch. 1864. p. 155 сл., 332 сл. Литер. данныя у v. Linné's Vollständ. Natursystem d. Mineralreichs, her. v. I. F. Gmelin. I. Nürnb. 1777. p. 85 сл. Kopp, Leonhard u. Gärtner Propedeutik der Mineralogie. Fr. a. M. 1817. p. 239 сл. А. Штурмъ Главн. основ. минералогіи. Спб. 1837, стр. 47 сл. A. Schrauf Katal. d. Biblioth. d. Hofmineralien-Kabinets in Wien. W. 1864. p. 5 сл.

2) Немногія классификаціи за послѣдніе 30 — 40 лѣтъ въ значительной степени основаны на другихъ принципахъ. Таковы напр. классификаціи Стерри Гента или Вейсбаха. См. H. Sterry Hunt Systematic Mineralogy based on natural classification, N. Y. 1891. A. Weisbach Synopsis mineralogica. 1 изд. Fr. 1875. 4 изд. L. 1906. Ср. еще Sterry Hunt Mineral physiology a. physiography. 2 ed. L. 1891. p. 279 сл. A. Weisbach Characteres mineralogici. 3 изд. Fr.

2. Этот принцип был впервые ясно высказан и приложен к описательной минералогіи в 1758 году шведским ученым А. Кронштедтом (1702 — 1765)[1]). Однако, хотя его указанія на значеніе химических свойств минералов очень быстро были восприняты — его минералогія была переведена на датскій, нѣмецкій, французскій, англійскій, итальянскій, русскій языки—все же лишь самыя крупныя подраздѣленія в классификаціях XVIII вѣка основывались на химических свойствах природных тѣл. В общем, систематика была построена на изученіи внѣшних признаков, подобно тому, как были в это время выработаны классификаціи организмов. Системы этого рода были созданы трудами шведских ученых конца XVII, начала XVIII столѣтій — Гіэрнэ, Броммеля, Линнея, Бергмана, Валлерія; но на результатах и на почвѣ идей Кронштедта основывался в концѣ XVIII вѣка и Вернер, идеи котораго оказали глубокое вліяніе на весь уклад минералогіи XIX столѣтія.

Между тѣм, успѣхи химіи в самом концѣ XVIII столѣтія, ясно доказавши несостоятельность господствующих естественно-исторических классификацій [2]), вызвали новую попытку химической систематики минералов, в тѣсной связи с их кристаллической структурой. Она была сдѣлана Р. Ж. Гаюи (1743—1822)[3]). Но Гаюи не мог всецѣло систематизировать минералы на основаніи их химических свойств, не смотря на то, что систематическія работы над анализом минералов, гл. обр. Клапрота [4]) и Вокелена [5]), дали огромное количество но-

---

1899. Chapman Mineralsystems. L. 1904. Однако и в этих классификаціях химическія свойства минеральных тѣл занимают видное мѣсто.

1) A. Cronstedt Mineralogie eller Mineral Rikets Upställning. St. 1758 (вышла без имени автора), 2-е изданіе в 1781. Особенное вліяніе оказали нѣмецкіе переводы, сперва в 1760 Видемана (с именем автора: Cronstedt Versuch einer Mineralogie. Copenh. 1760), позже Брюнниха (1770) и Вернера (1780). С перевода Брюнниха вышло и русское изданіе: Кронштедтъ Опытъ рудословія, пер. М. Курдымана. М. 1777, 2-е изд. Спб. 1789. О Кронштедтѣ см. A. Werner в предисловіи к A. v. Kronstedt Versuch ein. Mineral. I. L. 1780 и Berzelius, Neues chem. Mineralsystem Nürnb. 1847. p. 167.

2) См. любопытныя замѣчанія у A. Fourcroy Ann. de Museum d'hist. nat. III. P. 1804. p. 405 сл.

3) Гаюи изложил эти идеи ясно в Traité de mineralogie. P. 1801. I. p. X сл. Но он начал печатать свою минералогію еще раньше с 1797 года, в Journal des Mines, An V, p. 163 сл. Ср. также Hauy Tableau comparatif des résultats de la cristall. et de l'anal. chim. relat. à la classif. des min. P. 1809 и 2-е изданіе Минералогіи в 1823 году.

4) Klaproth Beiträge z. chemischen Kentniss d. Mineralkörper. I—VI. B. u. Pos. 1795—1815.

5) Работы Вокелена (Vauquelin) разсѣяны в разных журналах. Их библіографію см. у Poggendorff Biograph. Lexicon. II. L. 1863. p. 1182—1190.

вых данных и еще рѣзче и яснѣе подчеркнули значеніе химическаго познанія минеральных тѣл, чѣм это можно было думать в эпоху Кронштедта.

3. В 1814 году Берцеліус [1])—через 56 лѣт послѣ Кронштедта—сдѣлал дальнѣйшій рѣшительный шаг в этом направленіи. Признав силикаты за соли кремневых кислот, с успѣхом примѣнив методы Дальтона к природным соединеніям, он охватил огромное большинство извѣстных в его время минералов и расположил их в систему, как соединенія электроположительных элементов. Идеи Берцеліуса встрѣтили в началѣ суровую критику среди минералогов, и в 1820—1830-х годах получила господство в минералогіи система Моса, основанная почти исключительно на внѣшних свойствах минералов. Несмотря на это, в концѣ концов, в наукѣ побѣдили идеи Берцеліуса и онѣ лежат в основѣ всѣх наших современных воззрѣній.

Широкое примѣненіе к минералогіи и улучшеніе методов количественнаго анализа минералов усиліями многих лиц, среди которых по систематичности работы видное мѣсто занимает Раммельсберг [2]), привели к тому, что к серединѣ XIX столѣтія химическій состав минерала стал выдвигаться на первое мѣсто при опредѣленіи положенія его в системѣ [3]). Постепенно и незамѣтно, благодаря развитію химіи и химическаго анализа минералов, опредѣленіе их химическаго состава оказалось в концѣ вѣка господствующим классификаціонным признаком и охватило всѣ классификаціи минералов [4]). Это значеніе химическаго

---

1) Berzelius Försök att genom användet af de electrochem. theorien.... grundlägga ett rent vetenskapligt system f. Mineral. St. 1814. Эта и слѣдующія его работы были изданы по нѣмецки в 1816 году: Berzelius Neues System d. Mineralogie, üb. v. Gmelin u. Pfaff. Nürnb. 1816. Всѣ работы Берцеліуса, относящіяся к этим вопросам, были изданы Раммельсбергом по нѣмецки в 1847 г.: Berzelius Neues chem. Mineralsystem, her. v. C. Rammelsberg. Nürnb. 1847. Ср. по русски Берцеліусъ Горн. Журн. 1829. I. 64 сл.

2) См. его сводки: Rammelsberg Handwörterbuch d. chemisch. Theils d. Mineralogie. B. 1841 и прибавленія I—V. B. 1843—1853. Его же. Handbuch d. Mineralchemie, 2-е изд. I—II. L. 1875 и приб. I—II. L. 1886—1895.

3) Переход совершился быстро. В первом изданіи лучшаго до сих пор сводного труда по описательной минералогіи — System of mineralogy — американца Дэна, вышедшаго в 1837 г., нѣт ни одной химической формулы. Уже во втором изданіи (1844) химія заняла в нем видное мѣсто, а теперь классификація Дэна химическая. Ср. Miers Proceed. of Chemic. Society. Jan. 1901. p. 24—25.

4) Из современных классификацій см. E. Dana System of mineralogy. 6 ed. by J. S. Dana, N. Y., 1892. I Appendix. N. Y., 1899. Groth Tabellarische Uebersicht d. Mineralien. 3-е изд. L. 1898 и французскій перевод с дополненіями. Gen. 1904. Rammelsberg Systemat. Uebersicht d. Mineralien. B. 1889. Hintze Handbuch d. Mineralogie. I—II. L. 1890—1906. G. Tschermak Lehrbuch d. Mineralogie. 5 Aufl. W. 1905. Излагаемая здѣсь классификація не совпадает

состава еще болѣе усилилось с тѣх пор, как физическая химія стала охватывать все полнѣе и ярче твердыя неопредѣленныя соединенія или закономѣрныя механическія смѣси, долгое время не попадавшія в рамки химических представленій.

4. С признаніем этого принципа исчезли из области минералогіи многіе вопросы, которые долгіе года составляли ея содержаніе, как напр. вопросы о минеральном видѣ, о значеніи внѣшних признаков минералов; отошли в прошлое стремленія выработать естественную классификацію минералов, которая позволила бы открыть взаимныя соотношенія этих естественных тѣл, подобно тому, как это достигнуто в біологіи примѣненіем эволюціонных идей.

Если вопросы классификаціи и могут имѣть извѣстное философское и научное значеніе в области наук о неорганическом мірѣ — они должны основываться не на том отрывочном матеріалѣ, какой дает нам химія земной коры. Они должны опираться на огромном матеріалѣ, искуственно получаемом в наших лабораторіях, матеріалѣ, который ничѣм, кромѣ своего происхожденія, не отличается от объектов минералогіи, но в нѣсколько сот раз количественно превышает его и может быть развит до безконечности. И дѣйствительно, в *химіи* значеніе этой формы изученія явленій не может быть оспариваемо; одно из новѣйших проявленій классификаціонной работы представляет напр. здѣсь періодическая система элементов, оказывающая такое могущественное вліяніе на все развитіе неорганической химіи нашего времени.

Классификаціонная работа имѣет в минералогіи другую, гораздо болѣе узкую задачу. Она должна дать удобную *схему*, которая позволила бы охватить и изслѣдоват химическія реакціи, в результатѣ которых получаются данные минералы. Но схема эта должна браться не безразлично: она должна вполнѣ отвѣчать той классификаціонной системѣ, какая отвѣчает современному состоянію неорганической химіи — она должна по возможности всецѣло ей соотвѣтствовать. Ибо только при этих условіях мы можем сразу увидѣть, *какія* из возможных химических тѣл могут получиться при природных реакціях и какія нѣт. Только при этом условіи мы в состояніи выяснить химическую структуру природных тѣл, которыя слишком слабо представлены в природѣ для того, чтобы их химическое строеніе могло быть понято изученіем их одних.

ни с одной из них; в своих основах она была уже отчасти издана автором в 1899 году, см. В. Вернадскій Лекціи описат. минералогіи. I. М. 1899. Его же «Zeitschr. f. Kryst.» v. 34. L. 1901. p. 37.

Такимъ образомъ: 1) классификація минераловъ должна совпадать съ классификаціей химическихъ тѣлъ, 2) она сама по себѣ не является задачей минералогіи, но только дозволяетъ разставить немногія, образующіяся въ природѣ тѣла среди огромнаго количества созданныхъ человѣческой мыслью соединеній и этимъ путемъ позволяетъ понять точнѣе и полнѣе ихъ химическую природу и характеръ образующихъ ихъ процессовъ.

5. Удобнѣе пользоваться по возможности упрощенной классификаціонной схемой. Въ полномъ согласіи съ современнымъ состояніемъ химіи, всѣ природныя соединенія могутъ быть сведены къ слѣдующимъ XIV группамъ:

I. Самородные элементы.

II. Сѣрнистые и селенистые минералы, производныя H_2S и H_2Se.

II. 1. Простыя соединенія.

II. 2. Сложныя соединенія — Сульфосоли (resp. селеносоли).

III. Многосѣрнистыя соединенія, производныя H_2S_2.

IV. Арсины, стибины и фосфины, производныя H_3As, H_3Sb, H_3P, продукты присоединенія къ нимъ и ихъ аналоги.

V. Висмутистыя соединенія.

VI. Теллуристыя соединенія.

VII. Азотистыя соединенія.

VIII. Оксисѣрнистыя соединенія и соединенія сѣрнистыхъ тѣлъ съ водой.

IX. Кислородныя соединенія типа воды.

IX. 1. Окислы.

IX. 2. Гидраты, имѣющіе характеръ основаній.

IX. 3. Гидраты кислотнаго характера, соли кислотъ и продукты присоединенія къ нимъ [1]).

---

1) Нѣкоторые минералы лишь съ большими оговорками могутъ быть включены въ эту группу, т. к. являются по своей химической функціи болѣе сложными тѣлами, чѣмъ соли или продукты ихъ присоединенія, но ихъ химическая структура совсѣмъ не выяснена. Таковы напр. многія соединенія «рѣдкихъ» элементовъ (напр. церія). Нѣкоторые цеолиты точно также не могутъ быть разсматриваемы, какъ продукты присоединенія, а являются болѣе сложными химическими системами; однако, основное ядро цеолита вполнѣ подходитъ къ тѣламъ этой группы (см. § 8). Есть нѣсколько содержащихъ кислородъ веществъ, которыя не

X. Галоидныя соединенія.
 X. 1. Простыя.
 X. 2. Сложныя.
XI. Оксигалоидныя соединенія и соединенія галоидных тѣл с водой.
XII. Карбиды.
XIII. Углеводороды и их сѣрнистыя производныя.
XIV. Прочія органическія соединенія.
 XIV. 1. Кислородныя и сѣрнистыя соединенія сложной ближе неопредѣленной функціи (смолы и т. п.).
 XIV. 2. Сложныя и ближе неопредѣленныя органическія тѣла, богатыя углеродом (поликарбоновыя?).

6. Эта схема состоит из груп и подгрупп, которыя не могут быть сравниваемы по количеству охватываемых ими соединеній или по значенію, какое онѣ имѣют в земной корѣ. Так в IX группу входит огромное большинство природных тѣл, между тѣм как в V, VIII, VII, III, XII, мы едва имѣем нѣсколько соединеній в каждой. Точно также в третьей подгруппѣ IX-й группы заключается нѣсколько сот соединеній, тогда, как во второй подгруппѣ той же группы мы едва имѣем 3—4 минерала.

Это обстоятельство является слѣдствіем химическаго состава земной коры и хода в ней химических реакцій. Преобладающее значеніе *кислорода* —составляющаго по вѣсу около половины земной коры— объясняет преобладаніе IX группы минералов, а распространенность на землѣ и химическія свойства *воды* способствуют выпаденію солеобразных соединеній. К тому же и количество всѣх извѣстных минералов относительно невелико [1]). Понятно, поэтому, что в природѣ будет встрѣчаться немного представителей тѣх груп или подгрупп минеральнаго царства, условія образованія которых не очень благопріятны.

должны быть отнесены к этой группѣ, если только подтвердятся указанія на их нахожденіе в природѣ (напр. перекись водорода); они составят самостоятельную группу.

1) Число минералов не может быть точно сосчитано в настоящее время, т. к. не вполнѣ одинаково отношеніе изслѣдователей к разностям и к разновидностям. Не считая органических соединеній, а равно и всѣх неточно опредѣленных минеральных разностей и разновидностей, Дэна к 1899 году насчитывал около 900 отдѣльных минеральных видов (Dana, System of miner. L. 1892 и First Appendix to System of Min. N. Y., 1899). Это число много ниже дѣйствительности, т. напр. элементов и сѣрнистых соединеній по Дэна (1899) 152 вида, согласно моему подсчету (1906) их болѣе 250.

В общем, предлагаемая схема охватывает всѣ минералы, хотя нѣкоторые из них, заключая химическіе элементы, характерные для разных групп, не имѣют в ней строго опредѣленнаго мѣста; т. напр. оксигалоидныя соединенія (напр. атакамит) могут быть отнесены к X и IX группам или оксисѣрнистыя (напр. кермезит) ко II и IX группам. Я выдѣляю их в отдѣльныя, как бы промежуточныя группы, согласно ясно опредѣленному одинаковому химическому характеру O, S и Cl в этих тѣлах. Однако, это нельзя послѣдовательно провести во всѣх аналогичных случаях. Иногда химическій состав минерала извѣстен недостаточно; химическая роль входящих в его состав элементов невыяснена. Таковы, напр., теллуристыя соединенія висмута или свинца, содержащія одновременно теллур и сѣру (тетрадимит, нагіагит и т. д.) или теллур и селен (жозеит). Эти тѣла должны быть разсматриваемы вмѣстѣ с прочими теллуристыми соединеніями, т. к., к сожалѣнію, химическій характер соединеній теллура до сих пор невыяснен, — и мы не имѣем возможности вполнѣ разобраться в химической структурѣ относящихся сюда минералов. Очень вѣроятно, что химическій характер Te и S в этих соединеніях совершенно неодинаков и что они не имѣют ничего общаго с сѣрнистыми соединеніями, т. е. со II-ой группой. Подобным образом и соединенія сѣры, заключающія S и As или Sb, должны быть частію отнесены к арсинам и стибинам (напр. мышьяковый колчедан или ульманит), а частію к сульфосолям (напр. пираргирит). Химическій характер сѣры в них рѣзко различен. В одних из них она так или иначе входит в состав частиц, производных от H_2S (сульфосоли), — в других она никакого отношенія к H_2S не имѣет и д. б. является продуктом присоединенія к какому нибудь производному H_3As, H_3Sb или м. б. их аналогов.

7. В послѣднюю XIV группу *органических соединеній* выдѣлены всѣ тѣ углеродистыя тѣла, которыя, благодаря сложности состава или малой изученности, не могли быть отнесены в предъидущія группы. Другія производныя углерода разнесены в разныя мѣста классификаціи, так напр. алмаз или графит включены в I группу, всѣ соединенія органических кислот — угольной, щавелевой, мочевой, меллитовой и т. п. — в IX-ую, углеродистыя соединенія металлов в XII, углеводороды в XIII группу и т. д.

В этой группѣ „органических соединеній“ (и соотвѣтственно в органических кислотах и солях IX группы) мы находимся на границѣ минералогіи. Ибо в нее, конечно, не должны быть включены всѣ тѣ многочисленныя и разнообразныя тѣла, которыя вырабатываются

организмами или при гибели организмовъ являются *первыми* продуктами ихъ распаденія, хотя эти соединенія несомнѣнно находятся в тѣснѣйшей связи с общими химическими процессами земной коры. Как бы ни был рѣшен вопрос об источниках энергіи и о силах, которыя дѣйствуют в организмах, во всяком случаѣ организмы представляют в природѣ центры и области химических реакцій, рѣзко отличных по своему характеру от тѣх процессов, какіе мы изучаем в минеральном царствѣ. В иных случаях вопрос долго представлялся спорным, напр. такіе любопытные в исторіи минералогіи случаи, как вѣковой вопрос о сѣрой амбрѣ (продуктѣ кашелотов)[1]) или о жемчугѣ[2]).

Иногда мы имѣем среди минералов вещества, которыя образуют непосредственные переходы к тѣлам, являющимся объектами физіологической и агрономической химіи (напр. газы почв, копал, минералы, непосредственно связанные с генезисом торфа, гніеніем организмов и т. п.). Здѣсь нельзя провести рѣзкой грани между областями минералогіи и этих наук, тѣм болѣе, что в общей схемѣ химических процессов земной коры, как они нам теперь представляются, организмы являются важными и неизбѣжными звеньями, исключить которыя мы не можем, если желаем получить научное представленіе о правильностях, наблюдаемых в химіи земной коры. Включая в область описательной минералогіи многіе продукты жизнедѣятельности или распада организмов, само собою разумѣется мы будем подходить к этим тѣлам с совершенно другими цѣлями и задачами, чѣм с какими обращается к ним біолог.

8. Наконец, в данной классификаціи приняты во вниманіе лишь *главныя* составныя части минерала — господствующія в нем соединенія. Состав каждаго минерала крайне сложен и только в рѣдких, совершенно исключительных случаях, может быть выражен в формулѣ химически чистаго опредѣленнаго соединенія (таковы напр. иногда кварц $Si\,O_2$, антимонит—$Sb_2\,S_3$, реальгар—$As_2\,S_2$ и т. д.). Этим свойством минералы рѣзко отличаются от тѣх тѣл, которыя еще недавно всецѣло служили главным предметом изученія химіи. В подавляющем большинствѣ случаев минералы представляют из себя сложныя группы очень разнообразнаго химическаго характера. Среди них встрѣчаются различныя группы физических и химических смѣсей, как напр. изоморфныя смѣси, газообразныя смѣси, жидкіе растворы; непосредственно

---

1) См. Pouchet Sur l'ambre gris. P. 1893. См. старую литературу о сѣрой амбрѣ: Linné's Natursystem d. Mineralreichs, her. von I. F. Gmelin. I. Nürnb. 1777, p. 261.

2) О жемчугѣ ср. Bauer Edelsteinkunde. L. 1896. p. 661.

примыкают к ним и такіе природные твердые растворы, которые дают всѣ переходы к тонким механическим смѣсям (напр. окрашенные прозрачные минералы), сплавы и эвтектическія смѣси. Наконец среди минералов очень часто наблюдаются еще болѣе сложныя системы тѣл, нпр. однородныя химическія системы, находящіяся в состояніи диссоціаціи, каковы цеолиты, или все время измѣнчивыя тонкія механическія смѣси—жидкія и твердыя— каковы напр. нефть или фосфориты. Наконец, к числу минералов должны быть отнесены, как самостоятельные виды,—ясно механическія, физически и химически неоднородныя, но закономѣрныя смѣси, т. нз. *структуры*, напр. структуры пойкилитическія, зонарныя, оолитовыя и т. п. (напр. авантюрин, „стеклянныя головы" и т. д.), составныя части которых различны по химическому составу и по происхожденію. Законности в образованіи и свойствах этих тѣл обусловлены не одними химическими процессами; они образуются под вліяніем воздѣйствія поверхностных сил, являются результатом процессов прилипанія (поглощенія)[1]).

Не касаясь общих вопросов о химическом составѣ минералов[2]), необходимо имѣть в виду, что в природных реакціях мы имѣем дѣло с очень сложными химическими процессами и что поэтому в основу классификаціи могут быть положены только господствующія по вѣсу или по химическим реакціям соединенія, составляющія данный минерал; т. напр. авгиты и роговыя обманки помѣщены в отдѣл простых силикатов, несмотря на изоморфную подмѣсь к ним алюмо-и феррисиликатов; титанистые желѣзняки отнесены к метатитановокислым солям, несмотря на вѣроятную изоморфную подмѣсь к ним окиси желѣза, стеклянныя головы к окислам желѣза, несмотря на примѣсь опала и т. д.

9. Несомнѣнно, вся классификація минералов находится в тѣсной зависимости от того или иного рѣшенія общаго вопроса о том, какія тѣла слѣдует считать за минералы. Я не имѣю в виду входить здѣсь в обсужденіе этого вопроса, т. к. это сильно отвлекло бы нас в сторону, но считаю необходимым отмѣтить, что проводимый в этом сочиненіи взгляд на минералы, как на закономѣрные продукты опредѣленнаго химическаго процесса, к какой бы физической фазѣ ве-

---

1) О явленіях прилипанія (Adsorption) и о связи их с химическими см. W. Ostwald Lehrb. d. allg. Chemie. 2-te Aufl. Bd. II. Th. III, 2. L. 1906. p. 217 сл.

2) О составѣ минералов см. В. Вернадскій Лекціи описат. минер. I. M. 1899, стр. 5 сл. Groth Tabellar. Uebers. 1898, p. 1 сл. Tschermak Lehrb. d. Miner. 1905. Браунсъ Химическая минералогія, пер. Ф. Левенсонъ Лессинга. Спб. 1903 (нѣмецкій оригиналъ 1898).

щества они ни принадлежали и хотя бы они не были вполнѣ физически однородны, вызывает нѣкоторыя особенности принятой мной классификаціи минералов и измѣненія указаннаго в § 8 правила.

В нѣкоторых неоднородных минеральных тѣлах—„структурах"—минерал располагается в системѣ в зависимости от той его части, которая по вѣсу иногда не является господствующей. Так пойкилитическія смѣси (напр. кальциты типа Фонтенбло, „известковый песчаник"—grès calcaire—старинных авторов, фосфориты или гипсы пустыннаго типа) выдѣляются автором в отдѣльные минеральные виды и помѣщаются не по количественному преобладанію того или иного соединенія, а по тому соединенію, которое является непосредственным *продуктом* химическаго процесса, механически захватившим посторонніе вещества, т. е. данныя тѣла расположены по характеру „цемента". Точно также газовыя смѣси—в которых каждая составная часть произошла совершенно независимо, путем различных процессов, и сохранила свои свойства неизмѣнными—разсматриваются, как отдѣльные минералы и очевидно попадают в разныя группы классификаціи как напр. O и N (I группа) или CO_2 (IX группа) воздуха. Лишь иногда приходится их соединять вмѣстѣ, как сложный минерал, именно тогда, когда они, как цѣлое, являются закономѣрным продуктом природных химических реакцій, таков напр. кислород и азот, т. из. чистый воздух. Аналогичныя явленія дают природныя стекла и магмы.

В общем однако, все таки можно сказать, что как в физически однородных тѣлах, так и в неоднородных структурах, принятая в этом сочиненіи классификація строится на основаніи господствующаго по вѣсу соединенія, а всѣ прочія оставляются при этом без вниманія для цѣлей классификаціи. В тѣх случаях, когда мы не имѣем дѣла с химической точки зрѣнія с *соединеніями* (как напр. в воздухѣ или в стеклах) принимаются во вниманіе господствующіе элементы или же группы элементов—O, N, $Si\,O_2$, $Al_2\,O_3$ и т. д.

ГЛАВНЫЯ УКАЗАНІЯ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Общая литература.

10. Литература описательной минералогіи огромна; при отдѣльных минеральных видах указаны или главнѣйшія работы или тѣ, в которых каждый читатель может найти дальнѣйшія литературныя указанія.

В нижеприведенном спискѣ отмѣчены главнѣйшіе труды болѣе общаго характера или работы, имѣющія значеніе для діагноза и для топографіи минералов. Литература по топографической минералогіи приведена подробно и по возможности исчерпывающе, тогда как по другим вопросам даны только наиболѣе важныя указанія главных работ [1]). Литература по топографической минералогіи выдѣлена, т. к. она лежит в основѣ описательной минералогіи и сводки этой литературы совершенно нѣт. Литература на недоступных мнѣ языках, напр. венгерском или японском, не приводится или указываются рефераты на языкѣ, болѣе распространенном.

I. Общія обработки описательной минералогіи, сохраняющія самостоятельное значеніе.

1. Hauy Traité de mineralogie. I—IV. 2 изд. P. 1823 (1-ое изд. в 1801).

2. Breithaupt Vollständiges Handbuch d. Mineralogie. I—III. L. u. Dr. 1836—1847.

---

1) Я отнюдь не имѣю в виду приводить полную библіографію, а привожу из старинной литературы только тѣ работы, которыя и до настоящаго дня сохранили извѣстное значеніе. Для работ одного и того же автора я привожу лишь послѣднюю обработку, исчерпывающую его прежнія подготовительныя изслѣдованія — таковы напр. разнообразныя предварительныя работы Глоккера для Силезской минералогіи, Т. Вада для Японской, Ливерсиджа для Ново-Южной Валлійской, Гента для Сѣверной Каролины и т. д. Онѣ б. ч. здѣсь опущены.

3. C. Hartmann Handbuch d. Mineralogie. 2-te Aufl. I—II. Weim. 1843—1850 (1-ое изд. в 1829 г.).

4. Dufrenoy Traité de minéralogie. I—III и атл. P. 1844—1847.

5. Hausmann System und Geschichte d. Mineralkörper. I—II. Gött. 1845—1847 (2-я часть 2-го изданія его Handbuch d. Mineralogie; первое изд. в 1813 г.).

6. Shepard Treatise on mineralogy. 3 ed. I—III 1852—57 (первое изданіе в 1832—1835 гг.).

7. Quenstedt Handbuch der Mineralogie. 3 изд. Tüb. 1877 (1-ое изд. в 1853 г.).

8. Domeyko Elementos de mineraloija. 3 изд. Santiago 1879, I—III Append. Sant. 1881—1883 (1-ое изд. в 1845 г.).

9. Des Cloiseaux Manuel de minéralogie. I—II. P. 1862—1893.

10. J. D. Dana System of mineralogy, 6 изданіе, перераб. E. S. Dana, L. 1892. First Append. N. Y. 1899 (1-ое изданіе в 1837. Лучшій до сих пор, полный свод описательной минералогіи. 5-ое изданіе этой книги (New York 1868, перепечатано в 1890), сохранило до сих пор значеніе, т. к. в нем помѣщены многіе анализы и старинныя данныя, не вошедшія в 6-ое изданіе).

11. Naumann u. Zirkel Handbuch d. Mineralogie 14 изд. L. 1901 (1-ое изданіе одного Наумана в 1846 году)—лучшая из относительно небольших сводок.

12. Tschermak Lehrbuch d. Mineralogie. 6 изд. W. 1905. (1-ое изданіе в 1881 г.).

13. C. Hintze Handbuch d. Mineralogie. I. L. 1898—1906 (не кончен). II. L. 1890—1897 — капитальный и наиболѣе подробный свод описательной минералогіи; первые выпуски обработаны слабѣе, сильно улучшается со средины 1890-х годов.

14. Lacroix Minéralogie de la France et de ses colonies. I—III. P. 1895—1901 (не кончена; превосходная работа, имѣющая значеніе не только для минералогіи Франціи).

II. Данныя анализовъ.

Dana (№ 10), Hintze (№ 13).

15. Rammelsberg Handbuch d. Mineralchemie, 2 изданіе L. 1875, I—II прибавленія L. 1889—1895 (1-ое изданіе в 1860 году).

16. Rosenbusch Elemente d. Gesteinslehre 2 изд. St. 1901

(1-ое изданіе в 1898; содержит анализы породообразующих минералов).

17. Schilling Das Vorkommen d. „seltenen Erden“ in Mineralreiche. Münch. u. B. 1904.

III. Кристаллографическія константы.

11. Dana (№ 10), Hintze (№ 13), Des Cloiseaux (№ 9), Lacroix (№ 14).

18. Naumann C. Lehrbuch d. reinen u. angewandten Krystallographie. I—II. L. 1830 (для двойников сохраняет значеніе до сих пор).

19. Mohs Leichtfassliche Anfangsgründe d. Naturgeschichte d. Mineralreichs, 2-te Auflage v. Zippe. I—II. W. 1836—1839 (первое изданіе в 1832 г.).

20. Levy Description d'une collection de M. Heuland. I—III и атл. Londres 1837.

21. Phillips An elementary introduction to mineralogy, ed. by Brooke a. Miller. L. 1852 (1-ое изд. в 1816 г.).

22. Hessenberg Mineralogische Notizen I—XI „Abhandlungen d. Senckenbergischen Gesellschaft“ Frankf. a. M. 1854—1873.

23. Kokscharow Materialien zur Mineralogie Russlands. I—XI. Spb. 1854—1892 (первые *пять* томов этого основнаго сочиненія изданы по русски: Н. Кокшаровъ Матеріалы для минералогіи Россіи. I—V. Спб. 1854—1870).

24. Schrauf Atlas d. Krystallformen I—V. W. 1865—1875 (не кончено).

25. v. Rath Mineralog. Mittheilungen. № 1—92. Annalen d. Physik u. Chemie. v. 113. L. 1861. 425. 115. 1862. 466. 119. 1863. 247. 122. 1864. 371. 128. 1866. 20. 227. 420. 132. 1867. 372. 517. 133. 1868. 507. 135. 1868. 437. 561. 136. 1869. 405. 138. 1869. 449. 515. Ergb. V. 1871. 321. 144. 1871. 219. 375. 563. 147. 1872. 22. 246. Ergb. VI. 1873. 198. 337. 152. 1874. 1. 155. 1875. 24. 158. 1876. 387. Neue Folge. № 1—22. „Zeitschr. f. Krystall.“ I. L. 1877. 1. 602. II. 1878. 169. III. 1878. 1. V. 1880. 1. VIII. 1883. 25. X. 1885. 156. 475.

26. Sadebeck Angewandte Krystallographie. B. 1876 (для двойников; переработанное изданіе кристаллографіи Розе, вышедшей первым изданіем в 1830 г.).

27. Zeitschrift f. Krystallographie u. Mineralogie, herausg. v.

P. Groth vol. 1—43. L. 1877—1907 (рефераты с провѣренными вычисленіями кристаллографическихъ измѣреній).

28. v. Goldschmidt Index d. Krystallformen. I—III. L. 1886—1891.

29. v. Goldschmidt Krystallographische Winckeltabellen. L. 1897.

30. P. Groth Tableaux mineralogiques, trad. par Joukowsky et Pierce. Gen. 1904 (по нѣмецки 4-ое изданіе: P. Groth Tabellarische Uebersicht d. Mineralien, Braunschw. 1898, 1-ое изданіе в 1874).

31. Е. Федоровъ Критическій пересмотръ формъ кристалловъ минеральнаго царства. Спб. 1903 (Зап. Акад. Н. (8) XIV, № 2) (работа основана на данных Гольдшмидта №№ 28—29, т. е. на данных не позднѣе 1896 г.).

32. O. Mügge Die regelmässigen Verwachsungen von Mineralien verschiedener Art. „Neues Jahrb. f. Mineral". Beil.-Band XVI. St. 1903.

33. P. Groth Chemische Krystallographie. I. L. 1906.

IV. Другія физическія константы минералов.

12. См. Dana (№ 10), Hintze (№ 13), Zeitschrift f. Krystallographie (№ 27), Groth (№ 33).

34. T. Liebisch Physikalische Krystallographie. L. 1891.

35. A. Arzruni Physikalische Chemie d. Krystalle. Br. 1893.

36. Landolt u. Börnstein Physikalisch-chemische Tabellen. 3 изд., herausg. v. R. Börnstein u. W. Meyerhoffer. B. 1905 (1-ое изд. в 1894 г.).

Удѣльный вѣс: 37. Websky Der Mineralspecies nach specifisch. Gewicht geordnet. Br. 1868.

38. Clarke A table of specific gravity for liquids a. solids. New ed. L. 1888. (1-ое изд. в 1873).

Явленія механическія: 39. Exner Untersuchungen üb. die Härte an Krystallflächen. W. 1873.

40. Auerbach Die Härteskala in absolut. Maasse. „Ann. d. Phys. u. Chemie". 58. 1896. 357.

41. В. Вернадскій Явленія скольженія кристаллическаго вещества. М. 1897 („Учен. Зап. Москов. Унив." Естественноистор. Отд., вып. XIII).

Явленія вытравленія: 42. Baumhauer Die Resultate d. Actzmethode. L. 1894.

43. Goldschmidt u. Wright Ueb. Aetzfiguren, Lichtfiguren u. Lösungsformen „Neues Jahrb. f. Miner.“ 1903. Beil. B. 17. 355 (литература о вытравленіи).

Электрическія и магнитныя свойства: 44. Tyndall Researches on diamagnetism a. magnecrystallic action. L. 1870 (перепечатка статей).

45. Hankel Electrische Untersuchungen I—XXI. „Abhandlungen d. Sächsischen Gesellsch. d. Wissensch.“ L. 1856—1892.

46. Beijerinck Ueb. d. Leitungsvermögen d. Mineralien f. Electricität „N. Jahrb. f. Mineral.“ B-B. XI 1898. 403.

Оптическія свойства: 47. Brewster A treatise on optics. New ed. L. 1853 (первое изд. в 1831).

48. Becquerel La lumière I—II. P. 1867—1868.

49. Descloiseaux Nouveaux recherches sur les propriétés optiques des cristaux. P. 1868 (Mém. des. Sav. Etr. vol. XVIII).

50. Hahn Die Phosphorescenz d. Mineralien. Halle 1874.

51. Mallard Explication des phénomènes optiques anormaux que présentent un grand nombre des substances cristallines. P. 1877 (из „Annales des Mines“ 7 sér. X. P. 1876).

52. Michel Levy et Lacroix Les minéraux des roches. P. 1888.

53. Brauns Die optischen Anomalien d. Krystalle. L. 1891.

54. Dufet Propriétés optiques des solides. (Recueil des données numér., publ. par la Société de Physique. Optique. v. II). P. 1899.

Тепловыя свойства: 55. Jannettaz Sur la propagation de la chaleur dans les corps cristallisés „Ann. de ch. et de phys.“ 29. 1873. 5.

56. Oeberg Bidr. till kännedom af några miner. specif. värme „Oefv. af Svensk. Akad. Förh.“ St. 1885. 45. № 8. 43.

57. Joly On the specific heats of minerals „Proc. Royal Soc.“ L. 1887. 41. 250.

58. Sella Beitr. z. Kentnniss d. Specif. Wärme d. Mineralien. „Nachr. d. Götting. Ges. d. Wiss.“ 1891. 311.

59. Joly On the determination of melting points of minerals. „Proc. Royal Irish Academy of Dublin“ 1893. v. II.

60. Dölter Ueb. d. Bestimmung d. Schmelzpunkte d. Mineralien „Miner. u. Petrogr. Mitth.“ 20. W. 1901. 210. 23. W. 1903.

Радіактивныя явленія: 61. Curie-Sklodowska Recherches sur les substances radioactives. P. 1904 (есть русскій перевод).

62. V. d. Borne Die radioactiven Mineralien, Gesteine u. Quellen. „Jahrb. f. Radioaktiv.“ II. 1905. 77.

V. Химическій состав и строеніе минералов.

13. Dana (№ 10), Hintze (№ 13), Tschermak (№ 12), Rammelsberg (№ 15), Arzruni (№ 35), Groth (№ 30).

63. Doelter Allgemeine chemische Mineralogie. L. 1890.

64. Вернадскій В. О группѣ силлиманита и роли глинозема въ силикатахъ. М. 1891 (Bull. de la Soc. des Natur. de Moscou за 1891).

65. В. Вернадскій Лекціи описательной минералогіи. I. М. 1899.

66. Brauns Chemische Mineralogie. L. 1896 (русск. пер. под ред. Ф. Левинсон-Лессинга. Спб. 1903).

67. W. Vernadsky Zur Theorie d. Silikate. „Zeitschr. f. Krystall“. 1901. vol. 34.

68. Doelter Physikalisch-chemische Mineralogie. L. 1905.

VI. Микроскопическое строеніе минералов.

Tschermak (№ 12), Lacroix et Michel Levy (№ 52), Lacroix (№ 14), Rosenbusch (№ 16).

69. Söchting Die Einschlüsse d. Mineralien in krystallin. Mineralien. Haarl. 1854.

70. Fischer Kritische mikroskopisch-mineralogische Forschungen. Fr. i. B. 1869. I—III Forts. Fr. 1871—1873.

71. Fouqué et Michel Levy Minéralogie micrographique des roches éruptives français. С атласом. P. 1879.

72. Teall British Petrography. Birm. 1888.

73. Lacroix Ряд статей над микроскопическим строеніем плотных и мало изученных минералов под отдѣльными заглавіями в „Bulletin de la Société Mineralog. de France“ начиная с 1885 года.

74. Zirkel Lehrbuch d. Petrographie. I—III. 2 изд. L. 1893—1894 (1-ое изд. в 1868).

75. Weinschenck Die Gesteinsbildenden Mineralien. Fr. i. Br. 1901.

76. Rosenbusch Mikroskop. Physiographie d. Mineralien. 4 изд. vol. I совмѣстно с Dr. Wülfing'ом L. 1904—1906. vol. II. L. 1907 (1-ое изданіе в 1873 г.).

VII. Парагенезис, образованіе и измѣненіе минераловъ. Ср. отд. VIII и IX.

Dana (№ 10), Hintze (№ 13), Tschermak (№ 12), Fouqué et Michel Levy (№ 71), Zirkel (№ 74), Rosenbusch (№ 76), Вернадскій (№ 65), Brauns (№ 66), Doelter (№ 63), Lacroix (№ 14), Domeyko (№ 8), Schilling (№ 17).

77. J. R. Blum. Die Lehre v. d. Pseudomorphosen. L. 1843. I—IV Nachtr. L. 1845—1879.

78. E. de Beaumont. Note sur les émanations volcaniques et metallifères. „Bulletin de la Société Géologique de France" (2) IV. P. 1848. 1249.

79. J. F. A. Breithaupt. Paragenesis d. Mineralien. L. 1849.

80. O. Volger. Studien z. Entwickelungsgeschichte d. Mineralien. Zür. 1854.

81. Ch. S-te Claire Deville. Memoire sur les émanations volcaniques. „Bulletin de la Société Géologique de France" (2), XIV. P. 1857. 254.

82. A. Delesse. L'azote et les matières organiques dans l'écorce terrestre. P. 1860 (также в „Annales des Mines" (5) v. XVIII. 151).

83. J. J. Ebelmen. Recherches de géologie. В собраніи сочиненій Эбельмена, изд. Шеврёлем под загл.: „Chimie, céramique, géologie, métallurgie". II. P. 1861. 1.

84. P. Daubrée. Etudes sur metamorphisme. „Mémoires des Savants Etrangers". XVII. P. 1862. 1.

85. A. Delesse. Etudes sur le metamorphisme des roches. „Memoires des Savants Etrangers". XVII. P. 1862.

86. A. Delesse. Recherches sur l'origine des roches. P. 1865.

87. C. Bischof. Lehrbuch d. chemischen Geologie. 2 изд. I—III. Bonn 1863—1866. Suppl. 1871 (1-ое изд. 1847—1853).

88. G. Landgrebe. Mineralogie d. Vulcane. Cas. u. L. 1870.

89. I. Roth. Ueb. d. Lehre v. Metamorphismus. „Abhandlungen d. Berliner Akademie". B. 1871.

90. A. Knop. Studien üb. Stoffwandlungen im Mineralreiche. L. 1873.

91. F. Mohr. Geschichte d. Erde. 2 изд. B. 1875 (первое в 1866).

92. J. Roth. Allgemeine u. chemische Geologie. I—III. B. 1879—1891.

93. Sterry Hunt. Chemical a. geological essays. 4-th ed. N. Y. 1891.

94. P. Daubrée. Etudes de géologie synthétique. P. 1879.

95. Fouqué. Santorin et ses éruptions. P. 1879.

96. J. Lemberg. Zur Kenntniss v. Bildung u. Umbildung v. Silikaten. „Zeitschrift d. Deutschen Geologischen Gesellschaft". B. 1883—1888.

97. P. Daubrée. Les eaux souterraines aux époques anciennes. P. 1887.

98. P. Daubrée. Les eaux souterraines à l'époque actuelle. I—II. P. 1887.

99. T. Reyer. Theoretische Geologie. St. 1888.

100. Irving. Chemical a. physical studies in metamorphism of rocks. L. 1889.

101. Clarke. The relative abundance of elements. „Bulletin of Philosophical Society of Washington". II. W. 1889 (измѣненія и добавленія в Bulletin of U. S. Geological Survey № 78, W. 1891, № 148. 1897. 12, № 168. 1900 и № 228. W. 1904).

102. Murray a. Renard. Report on deap sea deposits. L. 1891 (отчеты экспедиціи Challenger'a).

103. J. Vogt. Beiträge z. Kenntniss d. Gesetze d. Mineralbildung in Schmelzmassen. I. Chr. 1892.

104. A. Lacroix. Les enclaves des roches volcaniques. Mac. 1893. (из Bulletin de la Société d'Autun).

105. Walther. Einleitung in d. Geologie. Jena. 1893—1894.

106. Van Hise. Principles of American precambrian geology. „XVI-th Annual Report of United States Geological Survey". W. 1896. I. 573.

107. Merril. A treatise on rocks, rock weathering a. soils. N. Y. 1897.

108. I. Морозевичъ. Опыты надъ образованіемъ минераловъ въ магмѣ. Варш. 1897 (по нѣмецки с добавленіями в Mineralogische u. Petrogr. Mittheilungen XVIII. W. 1899).

109. J. Vogt. Ueber d. relative Verbreitung d. Elemente. „Zeitschrift f. praktische Geologie". B. 1898. 225. 314. 377. 413. 1899. 10.

110. J. Vogt. Silikatschmelzlösungen. I—II. Kr. 1903—1905.

111. Van Hise. A treatise on metamorphism. Wash. 1904. (Monographs of United States Geological Survey. Vol. 47).

112. C. Doelter. Petrogenesis. Br. 1906.

VIII. Минералы почв.

14. Bischoff (№ 87), Roth (№ 92), Lemberg (№ 96), Merril (№ 107), Mohr (№ 91), Ebelmen (№ 83).

113. Sprengel. Bodenkunde. 2 изд. L. 1844 (1-е изданіе в 1837).

114. В. Докучаевъ. Русскій черноземъ. Спб. 1884.

115. E. W. Hilgard. Ueb. d. Einfluss d. Klimas auf d. Bildung u. Zusammensetzung d. Bodens. Heid. 1893.

116. П. Отоцкій. Литература по русскому почвовѣдѣнію. Спб. 1898.

117. Почвовѣдѣніе, журналъ, изд. под ред. П. Отоцкаго Спб. 1898—1907.

118. Н. Сибирцевъ. Почвовѣдѣніе. I—III. Спб. 1900—1901.

119. К. Глинка. Почвообразователи и почвообразованіе. I—III. Варш. 1903—1904 (литографированный курсъ, печатается переработанное изданіе).

120. E. Ramann. Bodenkunde. 2-te Aufl. B. 1905. (1-ое изд. в 1895 г.).

121. E. W. Hilgard. Soils. L. 1906.

IX. Рудныя мѣсторожденія.

Вернадскій (№ 65), Hintze (№ 13), Zirkel (№ 74), Rosenbusch (№ 76), Breithaupt (№ 79), Roth (№ 92), Mohr (№ 91), Daubrée (№ 94), Reyer (№ 99), Van Hize (№ 111), Lacroix (№ 104), E. de Beaumont (№ 78), S-te Claire Deville (№ 84), Lacroix (№ 14), Daubrée (№ 98).

122. Gangstudien, her. v. B. Cotta u. J. Müller. I—IV Fr. 1850—1861.

123. B. Cotta. Die Lehre v. d. Erzlagerstätten. I—II. 2 изд. Fr. 1859—1861 (первое изданіе в 1853).

124. Grimm. Die Lagerstätten d. nutzbaren Mineralien. Prag. 1869.

125. Henwood. Observations on metalliferous deposits. I—II. Penz. 1871.

126. v. Groddeck. Die Lehre v. d. Lagerstätten d. Erze. B. 1879 (русскій перевод Эйхвальда. Спб. 1879).

127. F. Sandberger. Untersuchungen üb. Erzgänge. I—II. Wiesb. 1882—1885.

128. A. D'Acchiardi. I metalli, loro minerali e miniere. I—II. Mil. 1883.

129. J. Vogt. Norske Ertsforekomster. I—VIII. Kr. 1884—1889 (из Arkiv f. Mathem. og Naturvidenskab).

130. De Launay et Fuchs. Traité des gîtes minéraux et métallifères. I—II. P. 1893. (по русски переведены первые выпуски под ред. Мушкетова и Корзухина).

131. Pošepny. Ueb. d. Genesis d. Erzlagerstätten. W. 1895 (по англійски в 1893 г. в Transactions of American Institute of Mining Engineers. v. XXIII и отдѣльно ср. № 135).

132. Phillips. A treatise on ore deposits. 2 ed. by Louis. L. 1896. (1-ое изд. в 1884 г.).

133. De Launay. Contribution à l'étude des gîtes métallifères „Annales d. Mines" P. 1897. v. XII.

134. J. Vogt. Problems in the geology of ore-deposits. „Transactions of Amer. Institute of Mining Engineers" XXXI. N. Y. 1901.

135. The Genesis of ore deposits. Published by American Institute of Mining Engineers. N. Y. 1902 (первое изданіе в 1893—см. № 131).

136. Ore deposits. A discussion, republished from Engineering a. Mining Journal. N. Y. 1903 (русскій перевод в „Горн. Журналѣ" 1904).

137. De Launay. Notes sur la théorie des gîtes métallifères. „Annales d. Mines" P. 1903.

138. Merrill. The non-metallic minerals, their occurence a. uses. N. Y. 1904.

139. De Launay. La science géologique. P. 1905.

140. Kemp. The ore deposits of United States a. Canada. 3 изд. 6 перепечатка. N. Y. 1905 (1-ое в 1893).

141. Beck. Die Lehre v. d. Erzlagerstätten. 2 изд. B. 1903 (1-ое в 1901).

142. B. Lotti. I depositi dei minerali metalliferi. T. 1903.

143. Stelzner. Die Erzlagerstätten, bearb. u. herausg. v. Bergeat. I. L. 1904—1905. II. 1905—1906.

X. Драгоцѣнные камни.

144. King. Natural history of precious stones. L. 1867.

145. A. Schrauf. Handbuch d. Edelsteinkunde. W. 1869.

146. Пыляевъ. Драгоцѣнные камни. 3 изд. Спб. 1896 (1-ое в 1877 г.).

147. E. W. Streeter. Precious stones a. gems. 6 ed. L. 1899 (1-ое изданіе в 1877).

148. M. Bauer. Edelsteinkunde. L. 1896 (англійскій перевод с добавленіями Спенсера. L. 1904).

XI. Синтез минералов.

15. Bischof (№ 87), Daubrée (№ 94), Doelter (№ 63), Vogt (№ 109), Mohr (№ 93), Ebelmen (№ 81), Вернадскій (№ 64). Морозевичъ (№ 108).

149. Gurlt. Ueb. d. pyrogenen künstlichen Mineralien. Fr. 1857.

150. C. v. Leonhard. Hütten-Erzeugnisse. St. 1858.

151. A. Boué. Bibliographie d. künstlichen Mineralerzeugung. „Sitzungsberichte d. Wiener Akademie“. W. 1864.

152. Fuchs. Die künstlich dargestellten Mineralien. Haarl. 1872.

153. Fouqué et Michel Levy. Synthèse des minéraux et des roches. P. 1882.

154. Bourgeois. Reproduction artificielle des minéraux. P. 1884 (из Encyclopedie Chimique, изд. Frémy).

155. S. Meunier. Les méthodes de synthèse en minéralogie. P. 1891.

156. П. Чирвинскій. Искусственное полученіе минераловъ въ XIX стол. К. 1903—1906.

XII. Діагностика и опредѣленіе минералов [1]).

Dana (№ 10), Rammelsberg (№ 15), Hintze (№ 13), Lacroix (№ 14), Rosenbusch (№ 76), Weinschenck (№ 75), Michel Levy et Lacroix (№ 52).

157. J. Berzelius. Afhandling om Blåsrorets användante i kemien och mineralogien. St. 1820 (4-ое нѣмецкое изданіе под заглавіем: Berzelius. Die Anwendung d. Löthrohrs in Chemie u. Mineralogie, ergänzt v. Rammelsberg. Nürnb. 1844. Сочиненіе это сохраняет значеніе до сих пор.).

---

1) Обзор новѣйших данных для химіи паяльной трубки ведется временами в American Chemical Journal.

158 А. Карпинскій. Матеріалы для изученія способовъ петрографическихъ изслѣдованій. Спб. 1885.

159. Ф. Левинсонъ Лессингъ. Таблицы для опредѣленія породообразующихъ минераловъ. Спб. 1890 (англійскій переводъ в 1893 г.).

160. Endlich. Manual of qualitative blow-pipe analysis a. determination of minerals. N. Y. 1892.

161. Соловьевъ. Таблицы для опредѣленія минераловъ. Екат. 1890 (приспособлены для опредѣленія Уральских минералов; есть его же изданіе Спб. 1902 — под тѣм же заглавіем; болѣе общее).

162. Haushofer. Leitfaden z. Mineralbestimmung. Br. 1892.

163. J. Lemberg. Zur mikrochemischen Untersuchung einiger Mineralien. „Zeitschrift d. Deutschen Geologischen Gesellschaft". B. 1892. 224. 1894. 788.

164. Cohen. Zusammenstellung petrographischer Untersuchungsmethoden. 3 изд. St. 1896 (первое в 1890).

165. A. Plattner. Die Probirkunst, bearb. v. Richter u. Kolbeck. 6 изд. Fr. 1897 (1-ое изд. в 1835 г.).

166. Schröder v. d. Kalk. Tabellen z. mikroskopischen Bestimmen d. Mineralien nach ihren Brechungsexponenten. Wiesb. 1900.

167. F. Kobell. Anleitung z. Bestimmen d. Mineralien, 14-ое изданіе v. Oebbecke. Münch. 1901 (1-ое изд. в 1830); есть нѣсколько русских переводов, новѣйшій А. Леша, 3 изд. Спб. 1901; первый русскій перевод был издан в 1832 году).

168. Schröder v. d. Kalk. Der Strich d. sogenannten opaken Mineralien. „Centralblatt f. Mineralogie" St. 1901. 75.

169. Reinisch. Petrographisches Praktikum. I—II. B. 1901—1904.

170. Brush. A manual of determinative mineralogy, 16 ed. by S. Penfield. N. Y. 1903 (1-ое в 1875; лучшій опредѣлитель минералов).

171. Eacle. Mineral tables for determination of minerals by their physical properties. N. Y. 1904.

172. E. Weinschenck. Anleitung z. Gebrauch d. Polarisationsmikroskops. Fr. i. B. 2 изд. 1906 (1-ое изд. в 1901; есть русскій перевод).

173. A. Weisbach. Tabellen z. Bestimmung d. Mineralien mittelst äusseren Kennzeichen. 7 Aufl., her. v. Kolbeck. L. 1906 (1-ое изданіе в 1866 г.; есть русскій перевод).

174. I. P. Iddings. Rock minerals. N. Y. 1906.

175. C. W. C. Fuchs. Anleitung z. Bestimmen d. Mineralien, 5-te Aufl., bearb. von Brauns. Giess. 1907 (есть русскій переводъ).

176. L. Duparc et F. Pierce. Traité de technique minéralogique. I. L. 1907.

XIII. Методы анализа и физическихъ опредѣленій.

16. Rosenbusch (№ 77), Brush (№ 170). Reinisch (№ 169), Schroeder v. d. Kalk (№ 166), Lacroix et Michel Levy (№ 52), Карпинскій (№ 158), Cohen (№ 164), Plattner (№ 165), Rosenbusch (№ 76), Iddings (№ 174), Duparc et Pierce (№ 176).

Качественный и количественный анализ: 177. C. R. Fresenius. Anleitung z. quantitativen chemischen Analyse. I—II. 6 изд. 1875, 5-ая перепечатка в 1903 (1-ое изданіе в 1841 г.).

178. Crookes. Select methods in chemical analysis. L. 1894.

179. Friedheim. Leitfaden f. d. Gewichtsanalyse. B. 1897.

180. Carnot. Traité d'analyse des substances minérales. I. P. 1898. II. P. 1904.

181. De Koningk. Lehrbuch d. qualitativen u. quantitativen Mineralanalyse. Deutsche Ausgabe unter Mitwirkung von De Koningk, bearb. v. Meinecke u. Westphal. I—II. B. 1899—1904 (по французски в 1893 г.).

182. Classen. Handbuch d. analytischen Chemie. 5 изд. I—II. St. 1900 (первое изданіе в 1885—1891).

183. Hillebrand. Some principles a. methods of rock analysis. W. 1900.

184. Herzfeld u. Korn. Chemie d. seltenen Erden. B. 1901.

185. Treadwell. Kurzes Lehrbuch d. analytischen Chemie. 3 изд. I—II. 1905 (первое изданіе в 1901; есть русскій перевод).

186. Н. Меншуткинъ. Аналитическая химія. 9 изд. Спб. 1901 (первое изданіе в 1871 г.).

187. Classen. Ausgewählte Methoden d. analytischen Chemie, unter Mitw. v. H. Cloeren. I—II. Br. 1901—1903.

188. P. Jannasch. Praktischer Leitfaden z. Gewichtsanalyse. 2 изд. L. 1904. (1-ое изд. в 1897 году).

Микрохимическій анализ: 189. K. Haushofer. Mikroskopische Reactionen. Br. 1885.

190. Bourgeois. Analyse microchimique. P. 1890.

191. Mac Mahon. Notes on microchemical analysis of rock forming minerals. „Mineralogical Magazine". L. 1893. X. 79.

192. Behrens. Anleiten z. mikrochemischen Analyse. 2-te Aufl. Hamb. 1899. (1-ое изданіе в 1895 г.).

Спектральный анализ: 193. Vogel. Praktische Spectralanalyse irdischer Stoffe. 2 изд. B. 1889.

194. De Gramont. Analyse spectrale des minéraux. P. 1895 (из Bulletin de la Soc. Minéralogique de France, v. XVIII).

195. De Gramont. Analyse spectrale des minéraux non conducteurs. P. 1898.

196. H. Kayser. Handbuch d. Spectroskopie. I—III. L. 1900—1905.

Удѣльный вѣс: 197. V. v. Goldschmidt. Ueber d. Verwendbarkeit einer Kalium-Quecksilberjodid Lösung f. mineralogische u. petrographische Untersuchungen. L. 1881 (также в Neues Jahrbush f. Min.).

198. Gisevius. Beiträge z. Methode d. Bestimmung d. specifischen Gewicht d. Mineralien. B. 1883.

199. V. v. Goldschmidt. Bestimmung d. specifischen Gewicht d. Mineralien. „Annalen d. Hofmuseum". I. Wien. 1886. 127.

200. Retgers. Die Bestimmung d. specifischen Gewicht von in Wasser löslichen Salzen. „Zeitschrift f. physikalische Chemie" III. 289. IV. 1889. 189.

201. Berkeley. On an accurate method of determining the densities of solids. „Mineralogical Magazine" XI. L. 1895. 64.

XIV. Рефераты работ по минералогіи.

17. Zeitschrift f. Krystallographie (№ 27).

Общее: 202. J. Berzelius. Årsberättelse om Framstegen i Physik och Kemi. St. 1822—1841 (по нѣмецки Jahresberichte üb. die Fortschritte d. physik. Wissenschaften) Tüb. 1822—1841).

203. J. Berzelius. Årsberättelse om Framstegen i Kemi och Mineralogi. St. 1842—1848 (по нѣмецки Jahresberichte üb. d. Fortschritte d. Chemie u. Mineralogie. Tüb. 1842—1851).

204. Jahresbericht üb. die Fortschritte d. Chemie, Physik, Mineralogie u. Geologie. Giessen 1849—1857.

205. Jahresbericht üb. d. Fortschritte d. Chemie u. verwandten Theile ander. Wissenschaften. Giessen 1858—1882.

206. Jahresbericht üb. die Fortschritte d. Chemie, Physik, Mineralogie u. Geologie. 1858—1907.

207. E. Glocker. Mineralogische Jahreshefte. Nürnb. 1833—1841.

208. Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie u. Palaeontologie. Stuttg. 1830—1907 (1830—1832 Jahrbuch f. Mineralogie, 1833—1907 Neues Jahrbuch f. Mineralogie).

209. W. Haidinger. Uebersicht d. Mineralogischen Forschungen im Jahre 1843. Erl. 1845.

210. Extraits de minéralogie. Travaux de 1848—1867. (H. De Senarmont. „Annales des Mines" (4). 19. 1851. 241. Delesse. ib. 259. ib. (5). 3. 1853. 657. De Senarmont. ib. 4. 1853. 129. 6. 1854. 562. 8. 1855. 494. 10. 1856. 587. 13. 1858. 45. 15. 1859. 185. 17. 1860. 69. 19. 1861. 249. Daubrée et Cornu. ib. (6). 8. 1865. 219. Cornu. ib. 12. 1867. 425. 14. 1868. 300).

211. A. Besnard. Jahresbericht üb. d. wichtigsten Entdeckungen u. Fortschritte d. Mineralogie. 1848—1881. Reg. 1849—1882. (Оттиски из Abhandlungen d. zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg, позже с 1857 года из Correspondenz-Blatt того-же общества).

212. G. A. Kenngott. Uebersicht d. Resultate mineralogischer Forschungen. I—XIII. 1844—1865. W. 1852—1868. (Приложеніе к Jahrbuch d. Geologischen Reichsanstalt).

213. Планеръ. Сборникъ вновь открытыхъ и малоизученныхъ минераловъ. Вып. I. Спб. 1867. Вып. II. Спб. 1869 (из „Горнаго Журнала").

214. E. Dana. An account of the progress in mineralogy 1882—1888. „Annual Report of the Board of regents of Smithsonian Institution" f. 1882—1889. W. 1883—1890 (за 1880 г. составлен Hawes'ом, ib. 1881).

215. F. Slavík. Mineralogie roku 1899—1905. „Vestník České Akademie". vol. IX—XVI. Pr. 1904—1906.

Россія: 216. Моисеевъ. Отчетъ о геогностическихъ и палеонтологическихъ занятіяхъ въ Россіи въ теченіи 1841—1842 гг. „Горный Журналъ" Спб. 1844. I. 178.

217. S. Kutorga. Berichte üb. d. Fortschritte im Bereiche d. Mineralogie, Geognosie, Palaeontologie u. mineralogischen Chemie in Russland von 1846—1857. Spb. 1851—1857 (из Verhandlungen d. Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg).

218. П. Еремѣевъ. Обзоръ работъ по минералогіи Россіи за 1872 г. (Горный Журналъ 1873).

219. С. Никитинъ. Русская Геологическая библіотека. I—XIV. 1885—1897. Спб. 1886—1902 (XIV под ред. Н. Погребова).

220. В. Вернадскій и Я. Самойловъ. Обзоръ работъ по минералогіи Россіи 1897—1900. I—II. „Ежегодникъ по Минералогіи и Геологіи Россіи". т. IV. Нов. Ал. 1900—1901 и VI. Нов. Ал. 1903—1904.

Другія страны[1]): 221. Рефераты работ по минералам *Балканскаго* пол., кромѣ Румыніи помѣщены в „Геолошки Анали Балканског пол.", ур. I. М. Жуjовић, I—VI. Б. 1889—1903.

222. Blake. Annals of *British* geology for 1890–3. L. 1891—1895.

223. Bibliografia geologica e mineralogica d'*Italia*. „Bollettino d. Comitato Geologico d'Italia". XII. R. 1881—XVII. R. 1886 (послѣ этого года даются только рефераты геологических работ).

XV. Библіографіи и указатели спеціальных журналов[2]).

18. Ср. Dana (№ 10), Hintze (№ 13), Никитинъ (№ 219), Freiesleben (№ 660), Bibliografia Italiana (№ 223), Neues Jahrbuch (№ 208).

224. J. F. Gmelin. Linné's Vollständiges Natursystem d. Mineralreichs. I. Nürnb. 1777. вз.

225. Wallerius. Brevis introductio in historiam literariam mineralogicam. Ups. et Aboae 1779 (первое изданіе в 1768).

226. G. R. Böhmer. Bibliotheca scriptorum historiae naturalis. IV—V. L. 1788—1789.

227. C. Gatterer. Allgemeines Repertorium d. mineralogischen, Bergwerks-u. Salzwerks-Literatur. I—II. Giess. 1798—1799.

---

1) Многочисленныя чисто геологическія изданія рефератов здѣсь не указаны, хотя они и заключают отдѣльныя данныя для минералогіи, напр. изданія д'Аршіака или Дажанкура. Для минералогіи Альп много указаній у Favre. Revue des travaux relatifs à la géologie de la *Suisse*. 1869—1884. «Archives des Sciences phys. et natur.» Gen. 1872—1886; с 1886 года Favre et Schardt. ib. С 1889 года эти обзоры печатаются только въ «Eclogae Geologicae Helvetiae» и составляли их сперва Favre и Schardt, потом Schardt и Sarrasin.

2) Из указателей приняты во вниманіе только тѣ, в которых отдѣльно указана минералогическая литература. Ср. всю литературу въ общих указателях, напр. Margerie (№ 293). Каталоги спеціальных библіотек ученых обществ и высших учебных заведеній не приняты во вниманіе, хотя они заключают крайне цѣнный матеріал. О них см. Margerie (№ 293), Keilhack u. Zimmer-

228. I. Dryander. Catalogus Bibliothecae historico-naturalis Iosephi Banks. Vol. IV. Lond. 1799 и добавленія в vol. V. L. 1800.

229. K. C. v. Leonhard. Allgemeines Repertorium d. Mineralogie. 1806—1821. I—III. Fr. a. M. 1811—1822.

230. J. H. Kopp, K. C. v. Leonhard u. K. Gärtner. Propedeutik d. Mineralogie. Fr. a. M. 1817 (превосходный обзор старинной литературы и сводка минералогических знаній к началу XIX стол.).

231. J. H. Freiesleben. Systematische Uebersicht d. Literatur d. Mineralogie etc. 2-te Aufl. 1800—1822. Fr. 1822 (1-ое изданіе в 1816 г.).

* 232. E. Glocker. Versuch ein. Charakteristik d. *Schlesischen* mineralogischen Literatur bis z. Ende d. XVIII Jahrhundert. Br. 1827.

233. E. Glocker. Versuch ein. Charakteristik d. *Schlesischen* mineralogischen Literatur 1800—1832. Br. 1832.

234. Lommel. Allgemeines Repertorium d. Mineralogie. 1830—1839. *Index zu „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“.* St. 1841; Giebl. id. 1840—1849. St. 1851; id. 1850—1859. St. 1861; id. 1860—1869. St. 1870; Steinmann. id. 1870—1879. St. 1880; Van Werwecke. id. 1880—1884. St. 1887; Van Werwecke. id. 1885—1889. St. 1891. Repertorium zum Neuen Jahrbuch f. Mineralogie etc. 1890—1894. St. 1896. id. 1895—1899. St. 1901. id. 1900—1904. St. 1906.

235. C. Keferstein. Geschichte u. Litteratur d. Geognosie. Halle. 1840.

236. Krebel. *Russlands* naturhistorische Bibliothek. I. Schriften in nicht russischer Sprache. Jena 1847. 22.

237. Указатель статей *Горнаго Журнала* за 1825—1849, сост. Комииньски. Спб. 1850. С 1849—1860 сост. И. Штильке. Спб. 1861. С 1860—1869, сост. Д. Планер. Спб. 1871. С 1870

---

mann (№ 296). Нельзя не отмѣтить среди этих указателей каталог Вѣнскаго Минерал. Музея, изд. Шрауфом (Schrauf. Katalog d. Bibliothek d. Hofmineralien Kabinets in Wien. W. 1864), Лондонскаго Геологическаго Общества, Петербургскаго Минералогическаго Общества (сост. проф. Пузыревским. Спб. 1867) и др. Недавно начал издавать каталог своей естественно-исторической библіотеки Британскій Музей. Эта библіотека не так богата в отдѣлѣ минералогіи, как можно было ожидать. См. Catalogue of books, manuscripts, drawings a. maps of British Museum (Natural History) Vol. I—II. L. 1903—1904 (не кончен). Из огромной литературы чисто геологических указателей приняты во вниманіе немногіе, болѣе богатые указаніями по минералогіи. Много данных имѣется и в других, напр. в Bibliographie géologique et paléontologique de l'*Italie*. Bol. 1888.

* Звѣздочкой обозначены работы, которыя я не мог имѣть в руках.

по 1879, сост. Лисенко. Спб. 1880. С 1880 по 1885, сост. В. Латынин. Спб. 1887.

238. Bianconi. Repertorio *italiano* per la storia naturale. Repertorium ital. complectens zoologiam, mineralogiam etc. I—II. Bon. 1853—1854 (случайный матеріал).

* 239. Reichardt. Bibliotheca *rerum metallicarum*. 2-te Aufl. Eisl. 1857. Nachtr. Eisl. 1856. 1864 (1-ое изд. в 1840).

240. Berg. Repertorium d. Literatur üb. Geologie, Mineralogie etc. *Russlands* bis z. Schlusse d. XVIII J. Spb. 1862.

241. I. C. Poggendorff. Biographisch-literarisches Handwörtenbuch z. Geschichte d. exacten Wissenschaften. I—II. L. 1863. III, her. v. B. Feddersen u. A. v. Oettingen. L. 1898. IV, her. v. A. v. Oettingen. L. 1904 (незамѣнимый указатель, особенно для старой литературы).

242. Catalogue of *scientific papers* of Royal Society. 1800—1863. v. I—VI. L. 1867—1878; 1864—1873. vol. VII—VIII. L. 1879; 1874—1883. IX—XI. L. 1891—1896. 1800—1883. XII. L. 1902. (Превосходная библіографія журнальной литературы XIX столѣтія; готовится дополненіе).

243. Указатель къ первой серіи изданій *Минералогическаго Общества* за 1830—1863. Спб. 1867. Ко второй серіи, за 1863—1884, сост. Е. Федоровъ. Спб. 1885; за 1884—1895 сост. Звѣринцевъ. Спб. 1898.

244. Головачевъ. Библіографическій указатель по естественнымъ наукамъ въ *Россіи* за 1856 — 1869 годы. „Труды II съѣзда русскихъ естествоиспытателей“. М. 1870.

* 245. Maffei e Rua Figueroa. Apuntes para una bibliografia *Española* de libros, folletos y articulos... relativos al conociomento y explotación de las riquezas minerales y a las ciencias auxiliares. I—II. M. 1871—1872.

* 246. W. Whitaker. List of works on geology, mineralogy a. paleontology of *Devonshire*. „Transactions of Devonshire Association f. Advancement of Science“ IV. 1871. 330. V. 1872. 404.

247. Förteckning öfver *Skandinavien* eller skandinaviska förhållanden rörande geologisk, mineralogisk och paleontologisk literature. 1873—1898. „Geologiska Föreningens i Stokholm Förhandlingar“. II. St. 1875—XXI. 1899 (позже одна геологическая литература).

* 248. W. Whitaker. List of works on the geology, mineralogy

and paleontology of *Hampshire*. „Proceedings of Winchester a. Hampshire Scientific Society". 1873. 108.

*249. W. Whitaker. List of works on the geology, mineralogy a. paleontology of *Wiltshire*. „Wiltshire Archeol. a. Natural History Magazine". XIV. Der. 1873. 107.

250. А. Бѣлозеровъ. Указатель книгъ на *русскомъ языкѣ* по предметамъ, относящимся до горнаго дѣла съ 1705 по 1873. Спб. 1873.

251. Указатель *русской литературы* по чистымъ и прикладнымъ естественнымъ наукамъ, медицинѣ и ветеринаріи, изд. Кіевскаго Общества Естествоиспытателей. Первая серія — литература с 1872 по 1893 год, под ред. проф. Н. Бунге, при участіи К. Совинскаго, П. Гвоздика, Л. Лунда, В. Рындовскаго. Т. I—VI. К. 1873—1878. С 1878 года (до 1891) указатель составляется только по естествознанію и математикѣ К. Совинским, под ред. Н. Бунге, т. VII—XVII. К. 1879—1890; подъ ред. К. Совинскаго, т. XIX—XX. К. 1891—1894. *2-я серія*. Литература с 1899 года, под ред. К. Совинскаго, т. I—V. К. 1901—1905.

252. A. D'Acchiardi. Bibliografia mineralogica, geologica e paleontologica d. *Toscana*. „Bolletino d. Comitato Geologico Italiano". V—VI. R. 1874—1875.

253. Faudel. Bibliographie *alsatique*, comprenant l'histoire naturelle. „Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar". XIV—XV. Colm. 1874. 80. Добавленія ib. XVI—XVII. C. 1876. 396. XVIII—XIX. C. 1878. 248.

254. Miansaroff. Bibliotheca *Caucasica*. Spb. 1874—1880. 126.

255. Jentzsch. Die geologische u. mineralogische Literatur d. Kön. *Sachsen*. 1835—1873. L. 1874.

256. W. Whitaker. List of works on geology, mineralogy a. paleontology of *Cornwall*. „Journal of R. Institution of Cornwall". vol. V, № XVI. Tr. 1875. 61.

257. Benecke u. Rosenbusch. Chronologische Uebersicht d. mineralogischen u. geologischen Literatur üb. *Elsas-Lothringen*. „Abhandlungen d. geologischen Specialkarte v. Elsass-Lothringen". I. Heid. 1875.

258. W. Whitaker, Dalton, Topley a. Shorhorn. The geological Record. An account of works on geology, *mineralogy* etc. I—VIII. L. 1875—1889. (Минералогическій отдѣл под ред. Rudler'a дает и краткое содержаніе работ).

* 259. Verbeeck. Literatuur over de geologie, mineralogie en de mijnbouw van *Nederland. Ost-Indië.* „Jaarbok v. h. Mijnwezen in Nederland. Ost Indie“ IV. 1875. 2. 189. Дополненія ib. V. 1876. 1. 190. VI. 1877. 226. IX. 1880. 1. 269. XV. 1886. 136. XXXII. 1903. 148.

260. Роговичъ. Библіографическій указатель по естественной исторіи Кіевскаго учебнаго округа: *Кіевской, Волынской, Подольской, Полтавской* и *Черниговской* губ. „Записки Юго-Западнаго Отдѣла Географическаго Общества“. II. К. 1875. 275.

* 261. W. Whitaker. List of works on the geology, mineralogy etc. of *Cheshire*. „Proceedings of Liverpool Geological Society“. L. 1876. 127.

262. Naturae Novitates, her. v. Friedländer. B. 1878—1907 *(общее)*.

* 263. P. Zezi. Indici d. pubblicazioni italiani e straniere, riguardanti la mineralogia, geologia e paleontologia d. provincia di *Roma*. R. 1878.

264. W. Whitaker. List of works on geology, mineralogy etc. of *Wales* (to the end of 1873). „Report of British Association f. Advancement of Sciences.“ L. 1880. 397.

* 265. Payer. Bibliotheca *Carpathica*. Iglo. 1880.

* 266. Veralli. Piccola bibliografia geologica-minerale d. prov. di *Bergamo*. B. 1880.

* 267. Silvestri. Bibliografia risguard. la vulcanologia, mineralogia etc. d. prov. di *Catania* e d. isole vulcaniche, adiacenti alla *Sicilia*. Bol. 1881.

268. Etheridge a. Jack. Catalogue of works, papers, reports etc. on the geology, paleontology, mineralogy etc. of the *Australian* continent and *Tasmania*. Sydney. 1882. (Изд. Department of Mines, Sydney).

* 269. W. Whitaker. List of works on geology, mineralogy etc. of *Cheshire* в книгѣ Strahan. The geology of Chester. „Memoirs of Geol. Survey“. L. 1882 (первое изданіе в 1876).

270. Leppla. Die geologische u. mineralogische Literatur d. *Pfalz* seit 1820. Dürckh. a. H. 1883 (40—42 Jahresbericht d. Pollichia. D. 1884. 12).

271. Chelius. Chronologische Uebersicht der geologischen u. mineralogischen Literatur über das Grossherz. *Hessen*. Darm. 1884. (Abhandlungen d. Hessischen Geologischen Landesanstalt zu Darmstadt. D. 1884. I. p. xvi).

272. W. Whitaker. List of works on geology, mineralogy etc. of *Staffordshire, Worcestershire* a. *Warwickshire*. „Report of British Association for the advancement of Science“. 1885. 780 (для Варвикшайра 1-ое изд. в 1874 г.).

273. Repertorium d. mineralogischen u. krystallographischen Literatur v. 1876—1885 u. Generalregister der Zeitschrift f. Krystallographie, Bd. I—X, her. v. P. Groth. L. 1886. id. 1885—1891, Bd. XI—XX, her. v. P. Groth. u. F. Grünling. L. 1893. id. 1891—1897, Bd. XXI—XXX, her. v. E. Weinschenck u. F. Grünling. L. 1899.

274. P. Z(ezi). Bibliografia geologica e paleontologica d. provincia di *Roma*. „Bolletino d. Comitato geologico d'Italia“. XVII. R. 1886.

* 275. Eanson. List of works on geology, mineralogy etc. of *Northhamptonshire*. „Journal of Northhamptonshire Natural History Society“. W. 1886. 118.

* 276. W. Whitaker. List of works on geology, mineralogy etc. of *Derbyshire* в „Geology of North Derbyshire“, Memoirs of Geological Survey“. L. 1887.

277. Schumacher. Geologische u. mineralogische Literatur üb. *Elsass-Lothringen*. „Abhandlungen d. Geologischen Specialkarte v. Elsass-Lothringen“. I. Ergänzungsheft. Str. 1887 (прибавленіе к № 255).

278. Von Dechen u. Rauff. Geologische u. mineralogische Literatur d. *Rheinprovinz* u. *Westphalen*, sowie einiger angrenzenden Gegenden. „Verhandlungen d. Naturforsch. Verein f. preussische Rheinlande etc.“. 44. Bonn. 1887. 181 (первое изданіе в 1872. Добавленія в Bericht d. Verein f. Naturf. Kassel. 1889—1891).

279. Issel. Bibliografia Scientifica d. *Liguria*. Geologia, paleontologia, mineralogia e scienze affini. I—II. Gen. 1887 (первое изданіе в „Annali del Museo Civico di Storia naturale di Genova“. XVI. Gen. 1880 и XX. 1884).

280. R. D. Oldham. A Bibliography of *Indian* geology. Calc. 1888.

281. Van Werwecke. Geologische u. mineralogische Literatur üb. *Elsass Lothringen*. „Mittheilungen d. Commission f. d. Geologischen Landesuntersuchung v. Elsass-Lothringen.“ II. Str. 1889—1890.

* 282. W. Whitaker a. Watts. List of works on geology,

mineralogy etc. of *Shropshire*. „Transactions of Shropshire Natural History Society“ XIII Os. 1889. 33.

283. Lauridsen. Bibliographia *Groenlandiae*. Kj. 1890 (Meddelelser om Groenland, vol. 13). 50.

284. Von Eck. Verzeichniss d. mineralogischen etc. Literatur v. *Baden*, *Württemberg*, *Hohenzollern* etc. „Mittheilurgen d. Badischen Geologischen Landesanstalt“. I. Theil. 1891. Nachtrag u. 1-te Forts. I. 1893. 2-te Fortsetzung, Nachtrag u. 3-te Forts. „Mitth. Geol. Land. I. Ergh. 3. 1902. Ср. № 301.

285. Межовъ. *Сибирская* библіографія. Т. III. Спб. 1892.

286. Kloos. Repertorium d. auf die Geologie, Mineralogie etc. d. Herzogth. *Brandenburg* u. angrenz. Landestheile bezügl. Literatur. B. 1892 (добавленія и исправленія в Beiträge z. Geol. u. Palaeont. v. Brandenburg. I. Br. 1894).

* 287. Deecke. Die geologische, mineralogische etc. Literatur üb. prov. *Pommern*. „Mittheilungen d. naturf. Verein v. Neuvorpommern“ Rügen. 1893. 25.

* 288. Lotacq. Recherches sur la bibliographie scientifique du dep. de l'*Orne*. Alençon. 1893. (Bulletin de la Société historique et archéologique de l'Orne. 1893—1894).

* 289. Matteucci. Bibliografia Scientifica di prov. *Ancona, Pesaro, Urbino* e limitrophi. Geologia e Scienze affini. Nap. 1894.

290. Н. Криштафовичъ. Библіографическій указатель литературы по минералогіи и кристаллографіи съ 1895—1902. „Ежегодникъ по минералогіи и геологіи Россіи“. I. Варш. 1897—VIII. Нов. Ал. 1906.

291. Указатель литературы по геологіи и географіи *Алтайскаго округа*. „Труды геологической части Кабинета Е. И. В.“, т. I. Спб. 1895. xv. Добавленія. ib. III. Спб. 1898. 122.

292. N. Darton. Catalogue a. index of contributions of *North American* geology. 1732—1891. „Bulletin of United States Geological Survey“. W. 1896. № 127.

293. De Margerie. Catalogue des bibliographies géologiques. P. 1896.

294. Г. Радкевичъ. Библіографическій указатель литературы по геологіи губерній *Кіевскаго учебнаго округа*. (Кіевской, Волынской, Подольской, Полтавской и Черниговской). К. 1896 („Записки Кіевскаго Общества Естествоиспытателей“. XIV. К. 1896. 285).

* 295. T. L. Watson. Bibliography of geological, mineralogical

a. paleontological literature of the state *Virginia*. Ithaca. 1897 (American Bulletin of Paleontology II).

296. Keilhack u. Zimmermann. Verzeichniss von auf *Deutschland* bezüglichen geologischen Schriften u. Kartenverzeichnissen, ergänzt v. K. Michael. B. 1897. (Abhandlungen d. Preussischen Geologischen Landesanstalt". XXVI).

297. F. Furchheim. Bibliografia d. Campania. I. Bibliografia del *Vesuvio*. Nap. 1897.

* 298. Procházka. Repertorium literatury geologické a mineralogické kral. *Českého*, markr. *Moravského* a. vevod. *Slezského*. 1528—1897. Pr. 1897. (Добавленія в Vestník Česke Akademie. Pr. 1898 и сл.).

299. R. Aguilar y Santillán. Bibliografia geológica y minera d. la Republica *Mexicana*. M. 1898. (Добавленія в Transactions of American Institute of Mining Engineers. XXXII. N. Y. 1902).

300. Mourlon. Bibliographia geologica. Avec la collabaration de G. Simoens. Serie A (изданія до 1896 г.). I—IX. Br. 1898—1906. Серія B (изданія послѣ 1896 г.). I—VII.. Br. 1899—1904.

* 301. Brown. A bibliography of works upon the geology a. natural resources of *W. Virginia* fr. 1764—1901. „Bulletin of Geological Survey of Virginia". Margants. 1901.

302. E. Schütze. Die geologische u. mineralogische Literatur d. nördl. *Harzvorlandes*. I—III. 1900 — 1903. „Jahresbericht u. Abhandlungen d. naturwissenschaftlichen Verein in Magdeburg". 1902. 105 и слѣд.

303. E. Schütze. Verzeichniss d. mineralogischen, geologischen, urgeschichtlischen u. hydrologischen Litteratur von *Württemberg*, *Hohenzollern* u. angrenzenden Gebieten. I—IV. „Jahreshefte d. Vereins f. Vaterländische Naturkunde in Würtemberg". St. 1902—1906.

304. F. B. Weeks. Bibliography a. index of *North American* geology, mineralogy etc. f. 1892—1900. W. 1902 (Bulletin of United States Geological Survey № 188—189) и затѣм ежегодно для: 1901. W. 1902 (ib. № 203). 1902. W. 1903 (ib. № 221). 1903. W. 1904 (№ 240). 1904. W. 1905 (№ 271). 1905. W. 1906 (№ 301).

305. Списокъ статей, помѣщенныхъ въ „Матеріалахъ для геологіи *Кавказа*" съ 1869 по 1903. „Матеріалы для геологіи Кавказа" (3). IV. Тиф. 1902. 119.

306. *International* Catalogue of scientific literature. G. Mine-

ralogy, including petrology a. crystallography. I—IV. 1901—1904. L. 1902—1906. (Превосходный и полный каталог литературы по минералогіи XX вѣка, издаваемый Международной Ассоціаціей Академій. Ср. параллельное самостоятельное изданіе того же характера, № 300).

307. Davy. Bibliographie géologique, minéralogique et paléontologique du Nord Ouest de la *France* (*Bretagne*, *Basse Normandie*, *Maine*, *Anjou* et *Vendée*). „Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France". (2). III. Nantes. 1903. 239. IV. N. 1904. 263. V. N. 1905. 13.

308. Branner. A bibliography of geology, mineralogy a. paleontology of *Brazil*. R. de Jan. 1903. (Archivos do Museo National do Rio di Jan. vol. XII).

309. Kaiser. Die geologisch-mineralogische Literatur d. *Rheinischen Schiefergebirges* u. d. angrenzenden Gebiete für 1887—1900. I—II. Bonn. 1903—1904. (Verhandlungen d. Naturhistorischen Verein f. preussischen Rheinlande etc. Bonn. LIX—LX.

310. M. Krahmann. Fortschritte d. praktischen Geologie. I. 1893—1902. (Generalregister zu d. *Zeitschrift f. praktische Geologie*). B. 1903.

311. F. Toula. Uebersicht üb. die geologische Literatur d. *Balkanhalbinsel* mit *Morea*, des *Archipels*, *Kreta* u. *Cypern*, d. Halbinseln *Anatolien*, *Syriens* u. *Palaestina*. „Comptes Rendus de la IX session du Congrès International Géologique". I. Vienne. 1904. 185. (В 1906 г. с добавленіями издана отдѣльно: „Zusammenstellung d. neuesten geologischen Literatur d. *Balkanhalbinsel*". W. 1906).

312. G. v. Bukowski. Neuere Fortschritte in d. Kenntniss d. Stratigraphie von Kleinasien (список литературы по минералогіи и геологіи *Малой Азіи*). „Comptes Rendus de la IX session du Congrès Intern. Géologique". I. Vienne 1904. 410.

* 313. Vogdes. A bibliography relating to the geology, paleontology a. mineral resources of *California*. S. Fr. 1904. (Calif. State Min. Bureau. Bulletin № 30).

314. Русская библіографія по математикѣ и естествознанію, изд. И. Академіи Наукъ. I—II. 1901—1902. Спб. 1904—1906[1]).

315. P. Moderni. Bibliografia geologica e idrologica dei Vul-

---

1) Это изданіе дает отдѣльно русскую литературу, входящую в международный каталог (№ 306). Точно также имѣются отдѣльныя изданія нѣмецкой, польской и др. литератур. Эти изданія здѣсь не указаны.

cani *Vulsini* (sino al 1898). „Bollettino d. R. Comitato Geologico d'Italia". XXXV. R. 1904. 253.

316. R. Meli. Bibliografia scientifica del *littorale Romano*. „Bollettino d. Societa Geologica Italiana". XXIII. R. 1904. XLI.

317. Laus. Die geologische, mineralogische u. prähistorische Literatur *Mährens* u. *Ostschlesiens*. 1897—1904. „Zeitschrift des Mährischen Landesmuseums". V. Br. 1905. 105.

318. M. Wilman. Catalogue of printed books, papers a. maps, relating to the geology a. mineralogy of *South Africa*. „Transactions of South African Philosophical Society". XV. Cape Town. 1905. 283.

XVI. Описанія и каталоги минералогическихъ музеев[1]).

19. Levy (№ 20), Quiroga (№ 536), Navarro (№ 540), Rashleigh (№ 594), Sigmund (№ 800), Wiik (№ 942).

319. Karsten. Museum *Leskeanum*. II. Regnum minerale. 1—2. L. 1789.

320. Von Born. Catalogue méthodique et raisonné de la collection des fossiles de *M-lle E. de Raab*. Vienne. 1790.

321. B. Sewergin. Enumeratio mineralium quorumdam rariorum in museis nonnullis *Petropolitanis* obviorum. „Nova Acta Academiae Petropolitanae". 1793. XI. Spb. 1798. 289.

322. I. Mohs. Des Herrn v. *d. Null* Mineralien Kabinett. I—III. W. 1805.

323. G. Fisher. Museum *Demidoff*. II. Moscou. 1806.

*324. S. Borson. Catalogue raisonné de la collection minéralogique du Musée de l'histoire naturelle de *Turin*. Tur. 1811.

325. I. A. H. Lucas. Tableau méthodique des espèces minérales. II. P. 1813 (каталог и описаніе *Museum de l'Histoire Naturelle de Paris*).

326. Comte de Bournon. Catalogue de la collection minéralogique du comte de *Bournon*. P. 1813.

327. В. Севергинъ. Обозрѣніе минеральнаго кабинета *И. Академіи Наукъ*. „Технологическій Журналъ". XI. Спб. 1814.

1) См. старинную литературу у Linné's Naturgeschichte, herausgeg. v. Gmelin. I. Nürnb. 1777. p. 185. Kopp, Leonhard u. Gärtner. Propedeutik d. Mineralogie. Fr. 1817. Dryander. Bibliotheca histor. naturalis. Banks. IV. L. 1799. p. 23 сл. A. Schrauf. Katalog d. Bibl. d. Hofmineralkabin. in Wien. W. 1864. p. 40 сл. Историческій очерк и литературныя данныя о старых музеях у Murray. The Museums I. Glasgow. 1904. p. 20 сл. Из старинных описаній особенное вниманіе обращено на собранія, имѣющія значеніе для минералогіи Россіи.

* 328. В. Севергинъ и К. Эттеръ. Новѣйшее систематическое описаніе минеральнаго кабинета *И. Вольнаго Экономическаго Общества.* Спб. 1815.

* 329. Comte de Bournon. Catalogue de la *collection minéralogique* particulière *du Roi.* P. 1817 (с атласом).

330. I. F. Wagner. Notizen üb. d. Mineraliensammlung v. *D-r A. v. Crichton.* Moskwa. 1818.

331. Краткая опись Минералогическаго Кабинета *Академіи Наукъ.* Спб. 1821.

332. F. F. Soret. Rapport sur les minéraux rares, observés dans le musée de l'Academie de *Genève.* „Memoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève". I. G. 1822.

333. G. Fischer de Waldheim. Museum d'histoire naturelle de l'*Université de Moscou.* II. з. Collection de *Freiesleben.* Moscou. 1827.

* 334. Dubuisson. Catalogue de la collection minéralogique, géologique et minéralurgique du dep. de la *Loire Inférieure,* appartenant à la Mairie de Nantes. N. 1830.

* 335. Giesecke. A descriptive catalogue of new collection of minerals in the Museum of *Dublin* Society. D. 1832.

336. Kayser. Beschreibung d. Mineraliensammlung von *Bergemann* in Berlin. B. 1834 (коллекція пріобрѣтена Берлинской Академіей).

* 337. Bristow. Catalogue of minerals at *Kings College.* London. L. 1842.

338. Hörnes. Mittheilungen üb. die Mineraliensammlung d. Frau *Edlin v. Henickstein.* „Neues Jahrbuch f. Mineralogie". St. 1846. 769.

339. Sillem. Mittheilungen üb. seine Mineralien - Sammlung. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie". St. 1848. 384.

* 340. I. Apjohn. A catalogue of minerals in the Museum of Trinity College, *Dublin.* D. 1850.

* 341. A. del Castillo. Catalogo de la colección mineralogica de este Musee Nacional. *Mexico.* 1852.

* 342. Aichhorn. Das Mineralienkabinet am Steierischen Johanneum in *Graz.* Gr. 1855.

343. Partsch. Ueb. Hofmineralien Kabinet in *Wien.* W. 1855.

344. Г. Щуровскій. Каталогъ минералогическаго Кабинета *Московскаго Университета.* М. 1859.

345. C. Grewingk. Das Mineralogisches Kabinet d. Universität *Dorpat.* D. 1863. 1 Nachtrag. D. 1868.

* 346. W. Smyth, S. Reeks a. T. Rudler. A catalogue of mineralogical collection of the *Museum of practical Geology*. L. 1864.

347. Очеркъ исторіи музеевъ *И. Академіи Наукъ*. Спб. 1865. (Исторія Минералогическаго Музея составлена А. Гебелем).

348. H. Fischer. Das mineralogisch geologische Museum d. Universität *Freiburg*. Fr. i. B. 1866.

* 349. Selwyn (with Ulrich, Aplin, Etheridge a. Taylor). A descriptive catalogue of rock specimens a. minerals in the National Museum of *Victoria*. Melb. 1868.

350. Römer. Das mineralogische Museum d. Universität *Breslau*. Br. 1868.

351. L. Bombicci. Il museo mineralogico d. Università di *Bologna*. I. B. 1870. II. Bol. 1881. III. B. 1888.

352. Нефедьевъ. Краткій каталогъ минералогическаго собранія *Горнаго Института*. Спб. 1871.

353. Geinitz. Das kgl. mineralogische Museum in *Dresden*. Dr. 1873 (первое изданіе в 1858 г.).

* 354. Descriptive catalogue of mineralogical collection of *W. Nevill*. L. 1872.

355. G. Rose u. Sadebeck. Das mineralogische Museum d. Universität *Berlin*. B. 1874.

356. P. Groth. Die Mineraliensammlung d. Universität *Strassburg*. Str. 1878.

* 357. Nies. Die mineralogischen Sammlungen d. Land- u. Forstwiss. Akademie von *Hohenheim*. 2-te Aufl. St. 1878 (первое в 1875).

* 358. Milne. Catalogue of minerals of Imperial Museum of *Tokyo*. T. 1880.

* 359. Omboni. Il gabinetto di mineralogia e geologia d. Università di *Padova*. P. 1880.

360. Endlich. List of species a. varieties of minerals in the *National Museum of United States*. „Proceedings of United States National Museum". III. W. 1881. 333.

* 361. Mallet. A descriptive catalogue of collection of minerals in the Geological Museum of *Calcutta*. C. 1883.

362. v. Hochstetter. Das Kgl. Hofmineralien-Kabinett in *Wien*, die Geschichte seiner Sammlungen. „Jahrbuch d. Geologischen Reichsanstalt". XXXIV. W. 1884. 263.

* 363. Н. Н. Кокшаровъ. Подробный объяснительный каталогъ минералогической и петрографической коллекціи *Института Путей Сообщенія*. Спб. 1885.

364. Ratte. Descriptive catalogue of the general collection of minerals in *Australian* Museum. Sydney. 1885.

365. Hirschwald. Das mineralogische Museum in der *Technischen Hochschule* in *Berlin*. B. 1886 (см. критику у Arzruni. Ein Beitrag z. Mineraltopographie. B. 1886).

366. G. Merrill. The collection of building a. ornamental stones in United States *National Museum*. „Annual Report of United States National Museum f. 1886".

367. Д. Лобановъ. Каталогъ Музея Уральскаго Общества Естествознанія въ *Екатеринбургѣ*. I. Отдѣлъ Естественно-Историческій. Ек. 1888.

368. Geinitz. Führer durch mineralogisch-geologische Museum. *Dresden*. 1887. Suppl. Dr. 1893.

* 369. P. B. Smith. Catalogue of minerals, ores a. rocks in Government Central Museum of *Madras*. M. 1890.

370. P. Groth. Führer durch d. mineralogisches Museum d. *Bayerischen* Staates. M. 1891.

371. T. Winkler. Catalogue des collections géologiques et minéralogiques du *Musée Teyler*. „Archives de Musée Teyler". (2). III. Leyd. 1892.

* 372. W. Müller. Die Mineraliensammlung von *Janson* auf Schloss Gerdauen. Charlott. 1892 (коллекція пріобрѣтена Берлинской Академіей).

373. Prässar. Die in d. Sammlung d. mineralogisch-geologischen Institut d. Universität *Erlangen* enthalt. Mineralien (mit Ausnahme d. Silikaten). Erl. 1896.

* 374. M. Villada. Catálogo de la colleción de minerales del Museo Nacional. I. *Mexico*. 1896.

375. L. De Launay. La collection des gîtes metallifères et minéraux à *l'Ecole Supérieure des Mines*. „Annales des Mines". (9). X. P. 1896. 570.

376. O. Desmazières. La géologie, la minéralogie et la paléontologie au Musée d'histoire naturelle de la ville d'*Angers*. „Bulletin de la Société d'Etudes Scientifiques d'Angers". A. 1898. XXVII. 1.

* 377. Mc Henry a. W. Watts. Guide to a collection of rocks a. fossils belonging to the Geological Survey of *Ireland*. Dublin. 1898.

378. M. Мельниковъ. Путеводитель по Музеуму *Горнаго Института*. Спб. 1898.

379. Каталогъ образцовъ рудъ и другихъ полезныхъ ископае-

мыхъ. Коллекція Геологическаго Музея *Казанскаго Университета.* „Протоколы Казанскаго Общества Естествоиспытателей за 1897—1898“. Приложеніе № 173. Каз. 1898.

380. R. Pöhlmann. Die Mineraliensammlung von *Th. Hohmann.* „Verhandlungen d. deutschen wissenschaftlichen Verein zu Santiago“. IV. Valp. 1899. 75.

381. F. Dewey. A preliminary descriptive catalogue of the systematic collections in economic geology a. metallurgy in the United States National Museum. W. 1891. „Bulletin of *United States National Museum*“ № 42.

382. W. Tassin. Catalogue of the series, illustrating the properties of minerals. „Annual Report of the Board of regents of the Smithsonian Institution for 1897“. W. 1899. 649.

*383. La Valle. Il museo di mineralogia et geologia nel Università di *Messina.* M. 1900.

384. N. Vischniakoff. Allgemeine Beschreibung d. Mineraliensammlung von *R. Hermann.* Moskau 1900.

385. A. Lacroix. Guide du visiteur de la Collection de Minéralogie de *Muséum d'histoire naturelle.* 2 éd. P. 1900 (1-ое изданіе в 1896 году).

386. P. Sammet. Die in d. Sammlung d. mineralogisch-geologischen Instituts d. Universität *Erlangen* enthaltenen Silikate. Erl. 1901.

387. Коллекціи *Кавказскаго* Музея, т. III. Геологія, сост. Н. Лебедевъ. Тифл. 1901.

388. А. Штукенбергъ. Матеріалы для исторіи минералогическаго и геологическаго кабинетовъ *Казанскаго* университета. Каз. 1901.

389. P. Merrill. Guide to the study of the collections in the Section of applied geology. The non metallic minerals (Report of the *United States National Museum*) W. 1901.

390. Pokrowsky. Catalogue of minerals a. rocks exposed in the *Museum of Mining Engineers.* Spb. 1901.

391. C. Baret. Catalogue de la collection de minéralogie de *Maine-et-Loire.* „Bulletin de la Société d'Etudes Scientifiques d'Angers“. 30. A. 1901. 33.

392. H. P. Whitlock. Guide to the mineralogical collection of *New York State Museum.* Alb. 1904 (56 Annual Report of New York State Museum).

*393. Catalogue de la collection générale des minéraux du Muséum d'histoire naturelle de *Nantes*. N. 1904.

394. **Fletcher**. The department of minerals, в книгѣ: „The history of the collections contained in the Natural History Departments of the *British Museum*". I. L. 1904. 341.

395. T. **Rudler**. A handbook to a collection of minerals of *British Isles* in the *Museum of practical Geology*. L. 1905.

*396. Guide to the antiq. a. natural history collection in the *Colombo* Museum. Col. 1905. 3 ed. (Spolia Zeylanica. III; минералогическій каталог составил **Coomara-Swamy**).

397. Годовой отчетъ Геологическаго Музея И. Академіи Наукъ. I—II. Спб. 1905—1906. (Извѣстія Акад. Наукъ).

*398. F. **van Calker**. Das Mineralogisch-Geologisches Institut d. Reichsuniversität *Groningen*. „Mittheilungen d. Mineralogisch-geologischen Institut d. Universität zu Groningen". I. Gr. 1905.

399. C. **Baret**. Catalogue de la collection de minéralogie de la *Loire Inférieure*. „Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France" (2). Nantes. 1905. 69.

400. В. **Вернадскій**, А. **Шкляревскій**, С. **Поповъ**. Каталогъ минералогическаго собранія *И. Московскаго университета*. Вып. I. М. 1907 (печатается).

XVII. Названія и синонимика.

20. **Groth** (№ 30), **Hintze** (№ 13), **Naumann-Zirkel** (№ 11), **Quenstedt** (№ 7), **Dana** (№ 10).

401. F. **Kobell**. Die Mineralnamen u. d. mineralogische Namenclatur. München 1853.

402. **Franke**. Ueber d. mineralogische Namenklatur B. 1890.

403. **Egleston**. A catalogue of minerals a. synonyms. 3 ed. N. Y. 1892 (1 изд. в 1889).

404. **Chester**. A dictionary of the names of minerals including their history a. etymology. N. Y. 1896.

405. F. **Slavík**. Uherske naleziště mineralogickě. „Sborník česke společ. žeměvědne". Pr. 1898 (синонимика славянских названій мѣсторожденій, передѣланных оффиціально на нѣмецкія или венгерскія).

406. L. **Spencer**. A list of new mineral names. „Mineralogical Magazine" XI—XIII. L. 1901—1903.

XVIII. Журналы[1]).

См. Zeitschrift (№ 27), Neues Jahrbuch (№ 208), Gangstudien (№ 122), Glocker (№ 207), Почвовѣдѣніе (№ 117).

407. Bergmännisches Journal, her. v. Köhler, позже Neues Bergmännisches Journal, изд. Hoffmann. B. 1788—1817.

*408. Magazin f. die Mineralogie u. mineralogische Technologie. her. v. I. Pfingsten. I—II. Halle. 1789—1790.

409. Journal des Mines. 1—38. P. 1797—1815.

410. Magazin f. d. gesammte Mineralogie, her. v. Hoff. I. L. 1801.

411. Annalen d. Societät für die gesammte Mineralogie in Jena, her. von I. Lenz u. J. F. Schwabe. I—IV. Jena. 1802—1811. V—VI. Neust. 1823—1825.

412. Journal f. Chemie, Physik u. Mineralogie, her. v. Gehlen. B. 1806—1810[2]).

413. Taschenbuch f. d. gesammte Mineralogie, her. v. Leonhard. vol. I—XVIII. Fr. a. M. 1807—1824.

414. Afhandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogi, utg. af Hisinger och Berzelius. 1—6. St. 1808—1818.

*415. American Mineralogical Journal, ed. by Bruce. I. N. Y. 1810—1814.

416. Mineralogische Studien, her. v. Leonhard u. Selb. Nürnberg. I. 1812.

417. Annales des Mines. P. 1816—1907 (ежегодно два тома).

418. American Journal of Science, ed. by B. Silliman, позднѣе I. Dana и E. Dana. New Haven 1818—1907.

419. Auswahl d. Schriften d. unter Werners Mitwirkung gestifteten Gesellschaft f. Mineralogie zu Dresden. I—II. L. 1818—1819.

---

1) Кромѣ ниже указанных, многочисленныя минералогическія статьи находились до 1877 (основаніе Zeitschrift f. Krystallographie — № 27) в Annalen der Physik u. Chemie (с 1799 года), а раньше (с 1784 по 1803) в Chemische Annalen, изд. Креллем и с 1781 по 1796 в Neue Nordische Beiträge, изд. Палласом. Ср. превосходный указатель Больтона — Bolton. A catalogue of scientific periodicals. Wash. 1885. В спеціальных горных журналах (сверх № 407, 409, 417, 422, 434, 439 и др.) и в геологических журналах таких работ помѣщено очень много. Огромная масса матерьяла разсѣяна в изданіях ученых обществ и академій.

2) Раньше под заглавіем Neues allgemeines Journal f. Chemie с 1803 по 1806; еще раньше издавался Шеререром с 1798 г., как Allgemeines Journal f. Chemie.

420. Das Gebirge in Rheinland-Westphalen, herausg. v. J. Nöggerath. I. Bonn. 1822.

421. Zeitschrift f. Mineralogie, her. v. Leonhard. 1825—1829.

422. Горный Журналъ. С.-Петерб. 1825—1907 (ежегодно 4 тома).

*423. Zeitung f. Geognosie, Geologie u. innere Naturgeschichte d. Erde, her. von Keferstein. 1826—1829.

424. Magazin f. Oryktognosie Sachsens, her. v. Freiesleben. I—XI. Fr. 1828—1848.

425. Труды С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества. 1—2. Спб. 1830—1840.

*426. Jahrbücher d. Mineralogie, Geologie, Berg u. Hüttenkunde, her. v. C. Hartmann. I—II. Nürnb. 1833—1834.

427. Verhandlungen d. St. Petersburger Mineralogischen Gesellschaft. Spb. 1842—1863.

428. Korrespondenz-Blatt des zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg. Reg. 1846—1887. (Позже общество сдѣлалось общим естественно-историческим).

429. Протоколы собраній Императорскаго Минералогическаго Общества за 1851—1852. Спб. 1853.

430. Beiträge z. mineralogischen u. geognostischen Kentniss d. Grossherz. Badens, her. v. Leonhard. I—III. St. 1853—1854.

431. Записки Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества. Спб. 1866—1907.

432. Mineralogische Studien, her. v. Websky. I. Bresl. 1868.

433. Mineralogische Mittheilungen, her. v. G. Tschermak. Wien 1871—1878. Позже с 1879 по 1907—Mineralogische u. Petrographische Mittheilungen, her. v. G. Tschermak, позже F. Becke.

434. Transactions of American Institute of Mining Engineers. New York 1871—1907.

435. Geologiska Förenigens i Stockholm Förhandlingar. Stockh. 1872—1907.

436. Földtani Közlöny. Pesth 1872—1907 (по венгерски и по нѣмецки).

437. Mineralogical Magazine. London (сперва Truro). 1876—1907.

438. Bulletin de la Société Minéralogique de France. Paris. 1878—1907 (с 1891 по 1907 под заглавіем: Bulletin de la Société française de minéralogie).

439. Archiv f. praktische Geologie, her. v. Pošepny. I—II. W. 1880—Fr. 1895.

440. Rivista di mineralogia e cristallografia Italiana, ed. prof. Panebianco. Padua 1887—1907.

441. Труды С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей по отдѣленію геологіи и минералогіи. Спб. 1888—1907 (с 1870 по 1887 общіе для всѣхъ отдѣленій).

442. Giornale di mineralogia, ed. Sansoni. I—V. Mil. 1890—1894.

443. Mittheilungen aus dem Mineralogischen Institut d. Universität Kiel, herausg. v. I. Lehmann. I. K. 1892.

444. Bulletin of the geological Institution of the University of Upsala, ed. by H. Sjögren. Ups. 1892—1907.

445. Zeitschrift f. praktische Geologie, her. v. M. Krahmann. B. 1893—1907.

446. Mineral Collector. New York. 1893—1907.

447. Ежегодникъ по минералогіи и геологіи Россіи, изд. Н. Криштафовичъ. Варш. и Нов. Александрія. 1895—1907.

448. Centralblatt f. Mineralogie, Geologie u. Palaeontologie. St. 1900—1907.

449. Geologisches Centralblatt. Leipzig. 1901—1907.

450. Giornale di geologia prattica. Perugia. 1903—1907.

451. Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi. Stockholm. 1903—1907.

*452. Monatsschrift für Mineralien - Gestein u. Petrefactensammler. Rochlitz. 1903—1907.

453. Mittheilungen aus d. Mineralogisch-Geologischen Institut d. Reichsuniversität v. Groningen, herausg. von F. van Calker. I. Gr. 1905.

454. Economic geology. Chic. 1906—1907.

XIX. Собранія сочиненій и статей.

21. Sterry Hunt (№ 93).

455. Ferber. Neue Beiträge z. Mineralgeschichte verschiedener Länder. I. Mitt. 1778.

456. Gobet. Les anciens minéralogistes du royaume de France. P. 1779 (перепечатка работ XVI—XVIII стол.).

* 457. G. Arduino. Raccolta di memorie chimico-mineralogico-metallurgiche ed orittografiche. Ven. 1775.

458. T. O. Bergman. Opuscula physica et chemica. I—VI. Ups. 1779—1784 (другое изданіе L. 1788—1790).

459. L. Macquart. Essais ou recueuils de mémoires sur plusieurs points de minéralogie. P. 1789 (много данных для минералогіи Россіи).

* 460. I. Voigt. Mineralogisch-Bergmännische Abhandlungen. I—III. L. 1789—1791.

461. I. E. v. Fichtel. Mineralogische Aufsätze. Wien 1794.

462. M. H. Klaproth. Beiträge z. chemischen Kenntniss d. Mineralkörper. I—VI. B., Pos. u. Stett. 1795—1815.

463. Voigt. Kleine mineralogische Schriften. 1—II. Weim. 1799—1800.

464. J. F. John. Chemische Schriften. I—VI. B. 1808—1821.

465. Berthier. Mémoires et notices minéralogiques, géologiques et minéralurgiques. 1824—1826. P. 1827. II и III выпуски под заглавіем: Mémoires et notices chimiques, minéralogiques etc. 1827—1832. P. 1833 и 1833—1838. P. 1839.

466. Monticelli. Opere. I—III. Nap. 1841.

467. J. N. V. Fuchs. Gesammelte Schriften, her. v. F. v. Kobell. Münch. 1856.

468. Ebelmen. Chimie, géologie, ceramique, metallurgie. Oeuvres, publ. par Chevreuil, vol. I—III. P. 1861.

469. Breithaupt. Mineralogische Studien. L. 1866.

470. L. Smith. Original researches in mineralogy a. chemistry, ed. by Morvan. Louisv. 1884 (1-ое изд. в 1873).

471. Q. Sella. Memorie di cristallografia. R. 1885 (также в Atti d. R. Acad. dei Lincei. (4). v. II).

472. Sterry Hunt. Mineral physiology a. physiography. 2 ed. N. Y. 1891 (1-ое в 1886).

473. E. Mitscherlich. Gesammelte Schriften. B. 1896.

474. I. C. Gallissard de Marignac. Oeuvres. I—II. Gen. s. a.

475. Contributions to mineralogy a. petrography from the laboratories of the Sheffield Scientific School of Yale University, ed. by S. L. Penfield a. L. V. Pirsson. N. Y. 1901 (перепечатка главных работ, сдѣланных в лабораторіи с 1850 года).

XX. Исторія минералогіи [1]).

22. См. Wallerius (№ 225), Dana (№ 10), Chester (№ 104), Чирвинскій (№ 156), Daubrée (№ 94), Hintze (№ 13), Keferstein (№ 235), Arzruni (№ 35), Quenstedt (№ 7), Hauy (№ 1), Penfield a. Pirsson (№ 475), Tschermak (№ 12), Rammelsberg (№ 15), Finot (№ 1117), Geerts (№ 1080).

476. Терлевъ. Исторія минералогіи. Спб. 1819.

477. G. Cuvier. Histoire des progrès des sciences naturelles depuis 1789. I—V. P. 1826—1836.

478. Marx. Geschichte d. Krystallkunde. Karlsr. 1829.

479. F. Kobell. Die Fortschritte der Mineralogie seit Hauy. Münch. 1832.

* 480. L. Pilla. Cenno storico s. progressi d. orittognosia e geognosia in Italia. „Il progresso d. Scienze, Lettere ed Arti“. II—III. Nap. 1832. V. 1833.

481. F. Hoffmann. Geschichte d. Geognosie u. Schilderung d. vulkanischen Erscheinungen. B. 1838.

482. H. Kopp. Geschichte d. Chemie. I—IV. Br. 1843—1847.

483. G. Cuvier. Histoire des sciences naturelles depuis leurs origine, publ. par de Saint Agy. I—V. P. 1841—1845.

484. G. Cuvier. Histoire des Sciences naturelles pendant la deuxième moitié du XVIII s. et une partie du XIX, publ. par de Saint Agy. vol. I—II. P. 1843

485. G. Targioni-Tozzetti. Notizie sulla storia d. scienze fisiche in Toscana. F. 1852.

---

1) Исторія минералогіи еще не написана. Поэтому, в библіографических указателях литературы в этой мало изученной области, нельзя ограничиться только сочиненіями и статьями, спеціально посвященными исторіи минералогіи или ея вопросов. В исторіи близких к минералогіи дисциплин — физики, химіи, кристаллографіи, петрографіи, почвовѣдѣнія, геологіи, руднаго дѣла, алхиміи—мы находим многочисленныя данныя для исторіи минералогіи; нѣкоторые вопросы изложены в них полнѣе и глубже, чѣм в немногочисленных попытках исторіи минералогіи. Тоже самое слѣдует сказать и об общих сочиненіях, касающихся исторіи всего естествознанія. Поэтому в список включены главнѣйшія работы такого характера, преимущественно тѣ, которыя больше всего касаются вопросов по исторіи минералогіи. В то же время в список не помѣщена крайне разбросанная литература біографій и некрологов. Наоборот, брошюрная литература по отдѣльным вопросам исторіи минералогіи отчасти отмѣчена. Литература исторіи нѣкоторых спеціальных вопросов старинной минералогіи, напр. ляпидаріев, включена в самом ограниченном видѣ. Во всѣх больших сводках минералогіи мы всегда имѣем огромный матеріал для исторіи минералогіи.

486. Д. Менделѣевъ. Изоморфизмъ въ связи съ другими отношеніями кристаллическихъ формъ. Спб. 1856 (также в Горном Журналѣ).

487. Zippe. Geschichte d. Metalle. Wien. 1857.

488. Whewell. History of inductive sciences. 3 ed. I—III. L. 1857 (т. II; первое изданіе в 1837, 2-ое пересмотрѣнное в 1847, 3 перепечатка 2-го. Есть русскій перевод).

*489. Moore. Ancient mineralogy. 2 ed. N. Y. 1859. (1-ое изданіе в 1836 г.).

490. Fournet. De l'influence du mineur sur la marche de la civilisation. Lyon. 1861. (Mémoires de l'Académie de Lyon. XI—XII).

491. Lenz. Mineralogie d. Griechen u. Römer. Gotha. 1861.

492. A. d'Archiac. Precis d'une histoire de paléontologie stratigraphique. P. 1862 (блестящій очерк исторіи геологіи).

493. B. Studer. Geschichte d. physischen Geographie d. Schweiz bis 1815. Bern-Zür. 1863.

494. F. Kobell. Geschichte d. Mineralogie. München. 1864.

495. A. d'Archiac. Géologie et paléontologie. P. 1866.

496. Höfer. Histoire de la chimie. 2 ed. I—II. P. 1866—1869. (Первое изданіе в 1842).

497. Haupt. Bausteine z. Philosophie d. Geschichte d. Bergbaues. I—IV. L. 1865—1883.

498. Delafosse. Rapport sur les progrès de la minéralogie. P. 1867.

499. Die Fortschritte d. Berg- u. Hüttenmännischen Wissenschaften in d. letzten 100 Jahren. Freib., 1867.

500. Daubrée. Rapport sur les progrès de géologie experimentale. P. 1867.

501. Vogelsang. Philosophie d. Geologie. Bonn. 1867.

502. H. Fischer. Chronologischer Ueberblik üb. die allmählige Einführung des Mikroskopes in d. Studium d. Mineralogie. Freib. i. B. 1868.

503. Clement Mullet. Minéralogie arabe. „Journal asiatique". P. 1868.

504. H. Kopp. Beiträge zur Geschichte d. Chemie. I—III. Br. 1869—1875.

505. A. Falsan. Des progrès de la géologie et de la minéralogie à Lyon. L. 1874. („Mémoires de l'Académie de Lyon". 1874. XX).

506. Ch. Lyell. Principles of geology. 12 изд. L. 1875 (первое

изданіе в 1830; есть русскій перевод; дает блестящій очерк исторіи геологіи, особенно старинной).

507. Brush. A sketch of progress of American mineralogy. Sal. 1882 (Report of American Association for Advancement of Sciences).

508. Garbe. Die indischen Mineralien. L. 1882.

509. M. Berthelot. Les origines de l'alchimie. P. 1885.

510. M. Berthelot. Introduction à la chimie du moyen âge. P. 1889.

511. Schultze. Die Entwickelung d. Lehre v. Mineralpseudomorphosen. Dr. 1891.

512. M. Berthelot. L'alchimie au moyen âge. I—III. P. 1893.

513. A. Schrauf. Ueber d. Einfluss d. Bergsegens auf die Entstehung d. mineralogischen Wissenschaft. W. 1894.

514. Wrany. Die Pflege d. Mineralogie in Böhmen. Pr. 1896.

515. L. Mallada y Pueyo. Los progresos de geología in España durante el siglo XIX. M. 1897.

516. C. Zirkel. Geschichte d. Geologie u. Paleontologie bis Ende d. XIX Jahrh. Münch. 1899.

517. M. Melnikoff et Pokrowsky. Aperçu historique des minéraux, decouverts en Russie. Spb. 1900. (Случайный матеріал).

518. T. Liebisch. Die Synthese d. Mineralien u. Gesteine. Gött. 1901.

519. S. Günther. Geschichte d. anorganischen Wissenschaften in XIX J. B. 1901.

520. Führer. Lithotherapie. B. 1902.

521. P. Wagner. Die mineralogisch-geologische Durchforschung Sachsens in ihrer geschichtlichen Entwickelung. „Sitzungsberichte u. Abhandlungen d. naturforschenden Gesellschaft „Isis" in Dresden". D. 1902. 53.

522. P. C. Rāy. History of Hindu chemistry. I. Oxf. 1902.

523. B. Neumann. Die Metalle. Halle. 1904.

524. Emmons. Theories of ore deposits historically considered. „Annual Report of the Board of regents of Smithsonian Institution f. 1904". Wash. 1905. 309 (раньше в „Bulletin of Geological Society of America". XV. Rock. 1904).

525. G. Merrill. Contributions to the history of American Geology. W. 1906 (из „Report of United States National Museum f. 1904". 189).

2. Топографическая минералогія.

I. ОБЩІЯ УКАЗАНІЯ.

23. Hintze (№ 13), Dana (№ 10), Hauy (№ 1).

526. C. C. Leonhard. Handbuch einer allgemeiner topographischen Mineralogie. I—III. Fr. a. M. 1805—1809.

527. Leonhard. Handwörterbuch d. topographischen Mineralogie. Heid. 1843.

II. ЕВРОПА.

1. Испанія и Португалія.

Hintze (№ 13), Dana (№ 10), Leonhard (№ 527).

*528. Conde de Toreno. Memorias sobre minerales de *Asturias*. M. 1785.

529. G. Bowles. Introducción a la historia natural y geografia fisica de *España*. 3 изд. M. 1789 (первое в 1775).

530. Herrgen. Materiales para la geografía mineralógica de *España* y de sus posesiones en América. „Anales de Historia Natural“. vol. I. M. 1799—1800. 1, 249.

531. Von Eschwege. Nachrichten aus *Portugal* u. dessen Colonien, mineralogischen u. bermännischen Inhaltes, her. v. Zincken. Braunschw. 1820 (дает, кромѣ своих наблюденій, ряд переводов из Vandelli, португальскаго минералога XVIII ст.).

532. Sullivan a. O'Reilly. Geology a. mineralogy of Spanish provinces of *Santander* a. *Madrid*. L. 1863.

*533. Botella. Descripción geológica y minera de las prov. de *Murcia* y *Albacete*. 1868.

534. A. Gil y Maestre. Descripción física, geólogica y minera de la prov. de *Salamanca*. „Memorias de la Comisión de Mapa Geológico de España“. M. 1880.

*535. Fuertes Acevedo. Mineralogia *asturiana*. Ov. 1880.

536. F. Quiroga. Noticias acerca de algunos minerales *españoles* del Museo de Ciencias Naturales de Madrid. „Anales de la Soc. Española de Historia Natural. Actas“. XII. M. 1883. 16. XIV. 1885. 6.

537. D. Cortazar. Bosquejo fisico, geológico y minero de la

prov. de *Teruel.* „Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España". XII. M. 1885.

538. Ch. Barrois. Recherches sur les terrains anciens de l' *Asturie* et de la *Galicie.* Lille. 1882.

539. J. Gonzalo y Tarín. Descripción física, geológica y minera de la prov. de *Huelva.* v. II. M. 1888. („Memorias de la Mapa Geológico de España").

540. L. Vidal. Reseña geológica y minera de la prov. de *Gerona.* „Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España". XIII. M. 1886.

541. E. Navarro. Minerales de *España* existentes en el Museo de Historia Natural. „Annales de la Sociedad Española de Historia Natural. Actas." XXII. M. 1893. 109. XXIII. 1894. 39. XXIV. 1896. 83.

542. Sanchez Lozano. Descripción física, geológica y minera de la prov. de *Logroño.* „Memorias de la Comisíon del Mapa Geológico de España". M. 1894 (дап списокъ минераловъ).

543. I. P. Gomes. Mineraes descobertos en *Portugal.* „Communicações da direcção dos trabalhos geologicos de Portugal". III. L. 1896—1898. 199.

*544. S. Calderon. Los silicatos de la penins. *ibérica.* „Annaes d. Sciencias Naturaes". IV. Porto. 1897.

*545. F. de la Barras de Aragon. Apuntes para una descripción geológica y minera de la prov. de *Sevilla.* Val. 1899.

546. Tenne u. Calderon. Die Minerallagerstätte d. *Iberischen* Halbinsels. B. 1901.

547. F. Navarro. Algunas localidades *españolas* de minerales nuevas ó poco conocidas. „Boletín de la Soc. Españ. de Historia Natural." XIX. M. 1900. IV. M. 1904. p. 165.

*548. Revilla. Riqueza miner. de la prov. de *Leon.* M. 1906.

549. M. Rivas Mateos. Compendio de mineralogia aplicada. M. 1906 (первое изданіе въ 1900; указаны *испанскія* мѣсторожденія).

2. Францiя.

24. См. Lacroix (№ 14), Fouqué et Michel Levy (№ 71), Hauy (№ 1), Hintze (№ 13), Leonhard (№ 527), Descloiseaux (№ 9), Dufrenoy (№ 4), Baret (№ 399, 390), Lacroix (№ 385),

Lucas (№ 325), Dubuisson (№ 334), De Bournon (№ 326), De Launay et Fuchs (№ 130), Desmazières (№ 376), De Launay (№ 375).

550. Guettard. Memoire et carte minéralogique sur la nature et la situation des terreins, qui traversent la *France* et l'*Angleterre*. „Histoire de l'Academie Royale des Sciences". 1746. P. 1751. 363.

551. Guettard. Minéralogie de la *Dauphiné*. I—II. P. 1782.

*552. Guettard. Collection complete des toutes les parties de l'Atlas minéralogique de la *France*, qui ont été faites jusqu'ici. P. 1799 (отдѣльныя части выходили в 1780—1790).

*553. Auvray. Statistique departamentale de la *Sarthe*. P. X. (1802) (список минералов, составленный Maubroy).

*554. Desportes. Liste des animaux et des minéraux observés dans le dep. de la *Sarthe*. Le Mans. 1821.

555. Charpentier Essai sur la constitution géognostique des *Pyrenées*. P. 1823.

*556. Desvaux. Minéralogie du dep. de *Maine et Loire*. Angers 1837.

*557. Blavier. Essai d'une statistique minéralogique et géologique du dep. de la *Mayenne*. P. 1837.

*558. C. Sauvage et A. Buvignier. Statistique minéralogique et géologique du dép. des *Ardennes*. Mez. 1842.

*559. Desvaux. Minéralogie methodique du dep. de *Loire Inférieure*. Nantes 1843. (Annales de la Société academique de Nantes. 1843. (2). IV. 46).

*560. Hogard. Aperçu de la constitution géologique et minéralogique du depart. des *Vosges*. Epin. 1845.

561. Drian. Minéralogie et pétrologie des environs de *Lyon*. P. 1849.

562. A. Buvignier. Statistique géologique, minéralogique etc. du dép. *de la Meuse*. P. 1852.

*563. Manes. Description physique, géologique et minéralogique du dep. de la *Charente Inférieure*. La Roch. 1853.

564. Comte H. De Villeneuve-Flayosc. Description minéralogique et géologique du dep. du *Var* et des autres parties de la *Provence*. P. 1856.

565. Gruner. Description géologique et minéralogique du dep. de la *Loire*. P. 1857.

566. De Mortillet. Géologie et minéralogie de la *Savoie*. Chamb.

1858. (Изъ Annales de la Chambre Royale d'Agriculture de Savoie. vol. IV).

* 567. Coquand. Description physique, géologique et minéralogique de la *Charente*. I—II Bes. 1858—1862.

568. C. Lory. Description géologique du *Dauphiné*. I—III. P. 1860—1864.

569. Lecoq. Epoques géologiques de l'*Auvergne*. I—V. P. 1865.

* 570. Ménière. Essai sur la minéralogie du dep. de *Maine et Loire*. „Memoires de la Société Academique de Maine et Loire". 1865. XVIII. 119.

* 571. G. d'Ault-Dumesnil. Histoire naturelle de *Morbihan*. Traité des minéraux. Vannes. 1866.

* 572. Braconnier. Richesses minérales du depart. de *Meurthe et Moselle*. Nancy. 1872.

* 573. Malinowski. Agenda minéralogique et géologique de *Cevennes*. Montp. 1872.

* 574. Dumas. Statistique géologique, minéralogique, metallurgique et paleontologique du dep. du *Gard*, publ. par Lombard-Dumas. I—III. P. 1875—1877 (написана в 1856 г.).

575. F. Gonnard. Minéralogie du dép. du *Puy de Dome*. 2 ed. P. 1876 (первое изданіе в 1870).

* 576. Parisot. Description géologique et minéralogique du territoire de *Belfort*. B. 1877 (Bulletin de la Société d'Emulation. Belfort. 1875—1876. 33).

577. De Limur. Explorations minéralogiques dans les *Hautes Pyrenées*. Vannes. 1878.

578. De Limur. Minéraux des *Pyrenées*. „Bulletin de la Société Mineralogique de la France". IV. P. 1881. 182.

579. De Limur. Catalogue raisonné des minéraux du *Morbihan*. Vannes. 1884.

580. Frossard. Minéraux *Pyrenéens*. P. 1884 (продолженіе в Bulletin de la Société Ramond. Bagnères. 1885—1891).

581. C. Baret. Traité des minéraux de la *Loire-Inférieure*. Nantes. 1885. (Annales de la Société Academique de Nantes. (6). V. N. 1885. 395). Добавленія в „Bulletin de la Société des Sciences Natur. de l'Ouest de la France". II. N. 1892. 131. 151. IV. N. 1894. 139. 153.

582. P. Groth. Die Minerallagerstätten d. *Dauphiné*. „Sitzungsberichte d. Bayerischen Akademie". München. 1885. 371.

583. Libert et Miciol. Catalogue minéralogique et pétrologique du *Finistère*. Morlaix. 1885. („Bulletin de la Société d'études scientifiques du Finistère. V. M. 1885. 99. VI. M. 1885. 41).

584. Gosselet. L'*Ardenne*. P. 1888. („Memoires pour servir à la carte géologique de la France").

585. A. Lacroix. Matériaux pour la minéralogie de la *France*. „Bulletin de la Société Franç. de Minéralogie. XIV. P. 1891. 318. XVII. 1894. 36. XX. 1897. 118.

586. F. Gonnard. Notes pour la minéralogie du *Plateau Central*. „Bulletin de la Société Minéralogique Française". P. 1892. XV. 28. 1893. XVI. 208. 1894. XVII. 272.

587. Jouitteau. Notes pour servir à la minéralogie de *Maine-et-Loire*. „Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest.". II. Nantes. 1892. 245.

588. P. Gaubert. Minéralogie. (Histoire Naturelle de la *France*). P. 1896.

589. A. Lacroix. Le Gypse de Paris et les mineraux qui l'accompagnent. 1-ere contribution à la minéralogie du *bassin de Paris*. „Nouveaux Archives de Museum." P. 1897.

590. C. Baret. Minéralogie de la *Loire Inférieure*. „Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France". VIII. N. 1898. Добавленія ib. X. N. 1900. 103. III. N. 1903. 385.

*591. Caraven Cochin. Description géologique, minéralogique etc. des dep. du *Tarn* et *Tarn* et *Garonne*. Toul. 1898.

592. P. De Brun. Essai de minéralogie du dep. de *Gard*. Nîmes. 1902.

593. P. De Brun. Essai de minéralogie du dep. de la *H-te Loire*. Le Puy. 1903.

594. P. de Brun. Notes pour servir à la minéralogie de la *Côte du Nord*. „Bulletin de la Société Scientifique et Médicale de l'Ouest." XIII. Rennes. 1904. 568.

595. F. Gonnard. Minéralogie des dép. du *Rhône* et de *Loire*. L. 1906. („Annales de l'Université de Lyon", № 19).

*596. W. Kilian et J. Révil. Etudes géologiques sur les *Alpes occidentales*. I. P. 1906.

3. Великобританія и ея Европейскія владѣнія.

25. Ср. Teall (№ 72), M-c Henry a. Watts (№ 377), Rudler (№ 395), Hennwood (№ 125), Hintze (№ 13), Leonhard (№ 527), De Launay et Fuchs (№ 130), Guettard (№ 550).

597. W. Pryce. Mineralogia *Cornubiensis*, a Treatise on minerals, mines a. mining. L. 1778 (перевод с добавленіями в „Journal des Mines“. I).

* 598. Specimens of *British* minerals selected from the Cabinet of P. Rashleigh. I—II. L. 1797—1802.

599. R. Jameson. The mineralogy of *Scottish* Isles. I—II. Ed. 1800 (обложка перепечатана в 1813 г.).

600. J. Mawe. The mineralogy of *Derbyshire*. L. 1802.

601. Sowerby. *British* mineralogy. I—IV. L. 1804—1811.

* 602. I. Carne. On the mineral productions a. the geology of the parish of *S-t Just*. „Transactions of Geological Society of Cornwall“. II. Penz. 1822. 290. Добавленія. ib. VI. 1846. 47.

603. P. Dufrenoy et E. de Beaumont. Notice sur les gisements des minérais d'étain et de cuivre du *Cornouailles*. „Annales des Mines“. IX. P. 1824. 827.

* 604. Shepard. Mineralogical Journey in the *northern* parts of *England*. „American Journal of Science“ vol. XVII—XVIII. N. H. 1830.

* 605. A. W. Took. The mineral topography of *Great Britain* „Mining Review“. L. 1836 сл.

* 606. I. Carne. On the pseudomorphous minerals found in *Cornwall*. „Transactions of R. Geological Society of Cornwall. VI. 1841. 24.

* 607. I. Garby. A catalogue of minerals found in *Cornwall* with their localities. „Transactions of Royal Geological Society of Cornwall“. L. 1848. IV. 1847—1860. 72.

608. S. Haughton. Notes on mineralogy. „Philosophical Magazine“. IX. L. 1855. 272. X. 1855. 23. 253. XIII. 1857. 116. 509. XIV. 1857. 47. XVII. 1859. 16. 258. XXIII. 1862. 43. XXXII. 1866. 220.

609. Greg a. Lettsom. Manual of mineralogy of *Great Britain*. a. *Ireland*. L. 1858. (Добавленія Greg'a в Philosophical Magazine (4). XIX. 1860. 13).

610. M. F. Heddle. A list of the pseudomorphic minerals found in *Scotland*. „Philosophical Magazine“. XVII. L. 1859. 42.

611. A. H. Church. Chemical researches on new a. rare *Cornish* minerals. „Journal of the Chemical Society“. (2). III. L. 1865. 259. IV. 1866. 130. VIII. 1870. 3. 165.

612. R. H. Scott. On the mineral localities of *Donegal*. „Journal of R. Dublin Society“. IV. 1866. 114 (раньше в Report of British Association for the advancement of science. Newcastle on T. 1863. 65).

613. D. Forbes. Researches in *British* Mineralogy. I—III. „Philosophical Magazine“. (4). XXXIV. L. 1867. 329. XXXV. 1868. 171. XXXVII. 1869. 321.

* 614. Townshend M. Hall. On the mineral localities of *Devonshire*. „Transactions of Devonshire Association“. II. 1868. 332. III. 1869. 76.

* 615. Hull. The mineralogists Directory. L. 1868 (Добавленія в „Geological Magazine“ VII. 1870. 443).

616. Collins. A handbook to the mineralogy of *Cornwall* a. *Devon*. L. 1871 (добавленія для *Корнваллиса* в Mineralogical Magazine. vol. II. L. 1878. 92).

617. M. F. Heddle. Chapters on the mineralogy of *Scotland*. „Transactions of the Royal Society of Edinburgh“. I—VII. Vol. XXVII. Ed. 1876—XXX. 1883.

618. Le Neve Forster. On some new mineral localities in *Cornwall* a. *Devon*. „Mineralogical Magazine“. I. Tr. 1877. 8, 73.

619. M. F. Heddle. The geognosy a. mineralogy of *Scotland*. „Mineralogical Magazine“. II. L. 1878—V. L. 1885.

620. Collins. Note on the minerals of the Island of *Cyprus*. „Mineralogical Magazine“. III. L. 1879. 120.

621. S. Haughton. On the mineralogy of the counties of *Dublin* a. *Wicklow*. „Journal of Royal Geological Society of Ireland“. XV. D. 1880. 43.

* 622. I. Goodchild. Contributions towards a. list of minerals occuring in *Cumberland* a. *Westmoreland*. „Transactions of Cumberland Association“. VII. 1882. 116.

623. M. F. Heddle. Minerals new to *Britain*. „Mineralogical Magazine“. V. L. 1882. 1.

* 624. E. Wethered. List of minerals of *Bristol*. „Proceedings of Cotteswold Club“. VIII. 1886. 30.

625. R. H. Solly. Notes on the minerals of *Cornwall* a. *Devon*. „Mineralogical Magazine". VI. L. 1886. 202.

626. T. Wallace. Notes on *Northern* minerals. „Mineralogical Magazine". VI. L. 1886. 168.

627. Kinahan. *Irish* metal mining. „Scientific Proceedings of Royal Dublin Society". V. D. 1886. 200.

628. M. F. Heddle. Minerals of *Treshinish Islands*. „Mineralogical Magazine". VIII. L. 1889. 130.

629. Norman Collie. On some *Leadhills* Minerals. „Journal of the Chemical Society". LV. L. 1889. 91.

*630. P. Dudgeon. Notes on the minerals of *Dumfreis* a. *Galloway*. „Transactions of Dumfreis a. Galloway Natural History Society". № VI. 1890.

631. H. Miers. On some *british* pseudomorphoses. „Mineralogical Magazine". XI. L. 1897. 263.

632. Spencer. Supplementary list of *British* Minerals. „Geological Magazine". L. 1899. VI. 75 (раньше в Report of British Association for the advancement of science. 1898. 875).

633. M. F. Heddle. The Mineralogy of *Scotland*. Edited by J. Goodchild. I—II. Ed. 1901.

634. J. Goodchild. A revised list of minerals known in *Scotland*. „Report of British Association for advancement of science". Glasgow. 1901. 649.

635. J. Goodchild. Contributions to *Scottish* Mineralogy. I. „Proceedings of the Royal Society of Edinburgh". XXIV. Ed. 1902. 321.

636. H. Seymour. Preliminary list of minerals, occuring in *Ireland*. „Report of British Association for advancement of science". Belfast. 1902. 598. Добавленія ib. Southport. 1903. 671.

*637. G. W. Lamplugh. Economic geology of the Isle of *Man*. L. 1903 (также в „Memoirs of Geological Survey". L. 1903).

*638. Kerr. Rocks a. minerals of *Crieff* district. „Transactions of Soc. Nat. Hist. of Perth." IV. 1904. 1.

*639. Kerr. Preliminary list of minerals occuring in *Pertshire*. ib. 25.

*640. J. B. Hill a. D. A. M-c Alister. The geology of *Falmouth* a. *Truro* a. of mining district of *Camborne* a. *Redruth*. L. 1906 („Memoirs of geological Survey of England).

4. Германія[1]).

26. Ср. Hintze (№ 13), Hausmann (№ 5), Breithaupt (№ 2), Quenstedt (№ 7), Hogard (№ 561), Zirkel (№ 74), Rosenbusch (№ 76), Freiesleben (№ 424), Sandberger (№ 127), Leonhard (№ 527), Fisher de Waldheim (№ 333), Beck (№ 141), Stelzner (№ 143).

641. I. I. Ferber. Bergmännische Nachrichten v. d. merkwürdigsten mineralischen Gegenden d. Herzoglisch- *Zweybrückischen, Chur-pfälzischen, Wild- u. Rheingräffichen u. Nassauischen* Länder. Mietau. 1776.

642. Charpentier. Mineralogische Geographie d. *Chursächsischen* Landes. L. 1778.

643. I. M. Anschütz. Ueber die Gebirgs- u. Steinarten d. Chursächsischen *Henncbergs*, nebst einer allgemeiner Uebersicht über bis jetzo bekannte Mineralien dieses Landes. L. 1788.

* 644. J. P. Becher. Mineralogische Beschreibung d. *Oranisch-Nassauischen* Landes. 1789 (переиздано в 1902 году в Дилленбургѣ).

645. Lasius. Beobachtungen über d. *Harzgebirge*. I—II. Hann. 1789[2]).

646. Freiesleben. Mineralogische Beobachtungen üb. d. *Harz*. L. 1795.

647. Charpentier. Beobachtungen üb. d. Lagerstätten d. Erze, hauptsächlich aus d. *Sächsischen* Gebirgen. L. 1799.

* 648. Graffenauer. Essai d'une minéralogie economico-technique des depart. du *Haut* et *Bas Rhins*. Str. 1806.

* 649. K. W. Nose. Mineralogische Studien üb. die Gebirge am *Niederrhein*, her. v. I. Nöggerath. Fr. a M. 1808.

650. Freiesleben. Beiträge z. mineralogischen Kentniss v. *Sachsen*. „Geognostische Arbeiten", vol. V—VI. Fr. 1817.

* 651. Leonhard. Beiträge zu einer mineralogischen Topographie von *Wetterau*. „Jahresbericht d. Wetterauer Gesellschaft für die gesammte Naturkunde". Hanau. 1812. Продолженіе. ib. 1818.

---

1) Старинную литературу (гл. обр. XVIII ст.) см. Keferstein. Geschichte u. Litteratur d. Geognosie. Halle. 1840, p. 89 сл.

2) Старинную литературу для Гарца см. Schultze. Lithia herzynica. L. 1895. p. VII сл.

* 652. Kaluza. Uebersicht d. Mineralien *Schlesiens*. Br. 1818 [1]).

653. Meineke u. Keferstein. Mineralogisch. Taschenbuch f. *Teutschland*. Halle. 1820.

* 654. Glocker. Beiträge z. mineralogischen Kenntniss d. *Sudetenlande*, insbesond. d. *Schlesiens*. I. Br. 1827.

* 655. Voltz. Aperçu de la topographie minéralogique de l'*Alsace*. Str. 1828.

* 656. C. v. Riedheim. Naturhistorische Beschreibung d. Hessen-Darmstättischen *Odenwald*. Darm. 1843.

657. Gössel. Beiträge zur Gäa v. *Sachsen*. „Allgemeine Deutsche Naturhistorische Zeitung". I—II. Dr. 1846—1847.

658. Gutberlet. Beitrag z. mineralogischen Topographie von *Kurhessen*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie". St. 1846. 150.

659. F. Sandberger. Uebersicht d. geologischen Verhältnisse d. Herzogthums *Nassau*. Wiesb. 1847. (Прибавленіе к помѣщенному здѣсь списку минераловъ: F. Sandberger. Jahrbuch d. Vereins f. Naturkunde in Herzogthum Nassau. Wiesb. 1849. IV. 202. 226. Его же. Neues Jahrbuch f. Mineralogie. St. 1850. 190).

* 660. C. F. Jasche. Uebersicht d. in Grafschaft *Wernigerode* aufgefundenen mineralischen Fossilien. Wern. 1852.

* 661. A. Klipstein. Topographische Geologie u. Mineralogie d. Gegenden zwischen *Dill* u. *Salzböden*. Fr. 1852.

* 662. I. Schill. Geognostisch-mineralogische Beschreibung d. *Kaiserstuhlsgebirge*. St. 1854.

663. C. W. Gümbel. Verzeichniss der in d. *Oberpfalz* vorkommenden Mineralien. „Correspondenz-Blatt d. zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg". VII. R. 1852. 145. Добавленія Wineberger'a. ib. IX. 1855. 153. X. 1856. 25.

664. Haupt. Beitrag z. mineralogischen Topographie v. *Bayern*. „Bericht üb. d. Bestehen u. Wirken d. naturforschenden Verein v. Bamberg". I. B. 1852. Прибавленія I—II Walser'a ib. II—III. B. 1854—1856.

665. Besnard. Die Mineralien *Bayerns* nach ihren Fundstätten. Augsb. 1854. Добавленія v. Hornberg'a в „Correspondenzblatt d. zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg". VIII. R. 1854. 161 и Besnard'a. ib. IX. R. 1855. 58.

---

1) Старинную литературу см. у Glocker. Versuch ein. Charakteristik d. Schlesischen mineralog. Literatur bis z. Ende d. XVIII J. Br. 1827. Его же. Versuch ein. Charakteristik d. Schles. mineralog. Literatur, 1800—1832. Br. 1832.

666. F. Schmidt. Die Mineralien *Fichtelgebirges*[1]). „Correspondenzblatt d. zoologisch-mineralogischen Vereines v. Regensburg". R. 1856. vol. X. Добавленія. ib. XIV, 1860. 64.

667. C. Gümbel. Verzeichniss der im *Fichtelgebirg*, *Frankenwald* u. d. anstossenden Gebirgstheilen vorkommenden Mineralien. „Correspondenz-Blatt d. zoologisch-mineralogischen Vereines v. Regensburg". XI. R. 1857. 142. Добавленія v. Hornberg'a. ib. XII. 1858. 100.

668. A. Daubrée. Description géologique et minéralogique du depart. du *Bas Rhin*. Str. 1858.

669. Ulrich. Mineralvorkommen in d. Umgegend v. *Goslar*. B. 1860. (Zeitschrift f. Naturwissenschaften, herausg. v. naturw. Vereine f. Sachsen u. Thüringen in Halle. XVI. B. 1860. 209).

670. H. Von Dechen. Geologischer Führer in die *Siebengebirge am Rhein*, mit mineralogisch-petrographischen Anmerkungen von *G. vom Rath*. Bonn. 1861.

671. I. R. Blum. Die in *Wetterau* vorkommenden Pseudomorposen. „Jahresbericht d. Wetterauer Gesellschaft f. Naturkunde". II. 1861. 15.

672. I. R. Blum. Neue Furdorte d. Mineralien in *Wetterau*. „Jahresbericht d. Wetterauer Gesellsch. f. Naturkunde". Hanau. 1861. 26.

673. Fiedler. Die Mineralien *Schlesiens*. Br. 1863.

674. C. F. Jasche. Die Gebirgsformationen in d. Grafschaft *Wernigerode* am Harz. 2-te Aufl. Nordh. 1863 (1-е изданіе в 1857 г.).

675. Stelzner u. I. Müller. Beiträge z. Kenntniss d. *Erzgebirge*. I—III. Fr. 1865—1869.

*676. Delbos et Koechlin-Schlumberger. Description géologique et minéralogique du depart. de *Haut Rhin*. I—II. Mulh. 1866—1867.

677. Jacquot. Description géologique et minéralogique du dép. de *Moselle*. Avec la collaboration de Terquem et Barré. P. 1868.

678. Frenzel. Mineralogisches Lexicon v. *Sachsen*. L. 1874.

679. Leonhard. Die Mineralien *Badens* nach ihrem Vorkommen. 3-te Aufl. St. 1876 (1-ое в 1855 году).

---

1) Старинную литературу см. у Giebe. Uebersicht d. Mineralien d. Fichtelgebirgs. Cass. 1895. p. 2 сл.

680. P. Trippke. Beiträge z. Kenntniss d. *Schlesischer* Basalte u. ihrer Mineralien. „Zeitschrift d. Deutschen Geologischen Gesellschaft". B. 1878. 145.

681. C. Gümbel. Geognostische Beschreibung d. *Fichtelgebirges* mit d. *Frankenwalde* u. d. westlichen Vorlande. Gotha. 1879.

682. F. Wenckenbach. Uebersicht üb. die in *Nassau* aufgefundenen einfachen Mineralien. Wiesb. 1880. („Jahrbücher d. Nassauischen Vereins für Naturkunde". XXXI—XXXII. Wiesb. 1879. 147).

* 683. B. Kosmann. Notizen über d. Vorkommen *oberschlesischer* Mineralien. „Zeitschrift d. oberschlesischen Berg- u. Hüttenmännischen Vereins". 1882—1883.

684. F. Schalch. Beiträge z. Mineralogie d. *Erzgebirges*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie". Beil.-Band IV. St. 1885. 178.

685. C. Blömecke. Ueber die Erzlagerstätten d. *Harzes*. W. 1885. (изъ Berg-u. Hüttenmännisches Jahrbuch. XXXIII).

686. A. Schmidt. Geologie d. Münsterthales in *badischem Schwarzwald*. I—III. Heid. 1886—1889.

* 687. E. Reidemeister. Die Mineralien d. östlichen *Harzes*. Magd. 1887. (Jahresb. d. Guerickes-Schule).

688. Traube. Die Mineralien *Schlesiens*. Br. 1888. (Добавленія и исправленія у Dathe. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie". St. 1888. II. 166).

689. T. Haege. Die Mineralien d. *Siegerlandes* u. d. angrenz. Bezirke. Jena. 1888.

690. Leuze. Beiträge z. Mineralogie *Würtembergs*. „Jahreshefte d. Vereins f. Naturkunde Würtembergs". XLIV. St. 1888. 115. XLV. 1889. 40. XLVI. 1890. 181.

691. R. Brauns. Mineralien u. Gesteine aus d. *hessischen Hinterlande*. „Zeitschrift d. Deutschen Geologischen Gesellschaft". B. 1888. XL. 465. 1889. XLI. 491.

692. K. Dalmer. Erläuterungen zu Section *Altenberg-Zinnwald*. L. 1890. (Geologische Spezialkarte von Sachsen).

693. Thiel. Beitrag z. Kenntniss d. Mineralien d. *Bayerischen Waldes*. Erl. 1891.

694. F. Sandberger. Uebersicht d. Mineralien v. *Unterfranken* u. *Aschaffenburg*. Cass. 1892. (Geognostische Jahreshefte. vol. IV).

695. Knop. Der *Kaiserstuhl* in Breisgau. L. 1892.

696. Traube. Beiträge z. Mineralogie *Schlesiens*. „Zeitschrift d. Deutschen Geologischen Gesellschaft". B. 1894. XLVI. 50.

697. G. Schneider. Die Mineralien d. *Riesen- u. Isergebirges.* „Wanderer durch Riesengebirge". 1894 (и отдѣльно).

* 698. K. Gutekunst. Geologie u. Mineralogie v. *Würtemberg.* 4 Aufl. St. 1895.

699. Greim. Die Mineralien d. Grossherz. *Hessen.* Darmst. 1895.

700. Schultze. Lithia herzynica. Verzeichniss d. Mineralien d. *Harzes* u. Umgegend. L. 1895. Добавленія в „Schriften d. Naturwissensch. Verein d. Harzes". 10. 1895.

701. Giebe. Uebersicht d. Mineralien d. *Fichtelgebirgs* u. d. angrenzenden fränkischen Gebiete. Cass. 1895 (Geognost. Jahreshefte. VII. 1894).

702. A. Schmidt. Beobachtungen üb. d. Vorkommen d. Mineralien im *Fichtelgebirge.* Nürnb. 1895.

703. E. Weinschenk. Ueber einige neue Mineralvorkommen d. *Bayerischen Waldes.* „Zeitschrift f. Krystallographie". XXV. L. 1895. 357.

704. Luedecke. Die Mineralien d. *Harzes.* I—II. B. 1896.

705. L. V. Baltzer. Das *Kyffhäusergebirge* in mineralogischer, geognostischer u. botanischer Beziehung. 2-te Aufl. L. s. a. (1896). (1-ое изданіе в 1882).

706. Dahms. *Westpreussische* Mineralien. „Schriften d. Naturforschenden Gesellschaft in Danzig". IX. D. 1896. 64.

707. A. Schwantke. Die Drusenmineralien d. *Striegauer* Granits. L. 1896.

708. E. Weinschenk. Beitrag z. Mineralogie *Bayerns.* „Zeitschrift f. Krystallographie". XXVIII. L. 1897. 135.

709. H. Laspeyres. Das *Siebengebirge* am Rhein. Bonn 1901. (из „Verhandlungen d. Naturhistorischen Vereins d. preussischen Rheinlande etc." vol. LVII. 1900).

710. A. Schmidt. Tabellarische Uebersicht d. Mineralien d. *Fichtelgebirges* u. d. *Steinwaldes.* Bayr. 1903.

711. W. Bergt. Ueber einige *sächsische* Mineralien. „Sitzungsberichte u. Abhandlungen d. naturforschenden Gesellschaft Isis". Dr. 1903. 20.

712. Bruhns. Die nutzbaren Mineralien u. Gebirgsarten im *Deutschen* Reiche. Unter Mitwirkung v. Bücking. B. 1906 (переработка книги под тѣм же заглавіем v. Dechen'a, вышедшей в 1873 г.).

713. A. Sachs. Die Bodenschätze *Schlesiens.* L. 1906.

5. Скандинавскій полуостровъ (Швеція и Норвегія).

27. Vogt (№ 137). Hintze (№ 13), Leonhard (№ 527).

714. Bromell. Mineralogia et lithographica *Sueciae*. St. 1730. (Первое научное сочиненіе по топографической минералогіи. В 1740 г. вышел нѣмецкій перевод Микрандерна под тѣм же заглавіем).

715. J. G. Wallerius. Systema mineralogicum. I—II. St. 1772. (первое изданіе в 1747 г.).

716. A. F. v. Cronstedt. Mineralgeschischte üb. d. *Westmanländische* u. *Dalekarlische* Erz-Gebirge. Übers. v. J. Georgi. Nürnb. 1781.

717. Schumacher. Versuch eines Verzeichnisses d. in d. *Dänisch-Nordischen* Staaten sich findenden Mineralien. Kopenh. 1801.

718. I. G. Hermelin. Försök till Mineralhistoria öfver *Lappmarken* och *Vesterbotten*. St. 1804 (нѣмецкій перевод Блюмгофа: Minerographie von Lappland u. Westbothnien. Freyb. 1813).

719. I. F. L. Hausmann. Reise durch *Skandinavien* in den Jahren 1806 u. 1807. I—V. Gött. 1811—1818.

*720. W. Hisinger. Anteckningar i physik og geognosi under resor uti *Sverige* och *Norrige*. I—VII. St. 1819—1840.

721. W. Hisinger. Mineralgeografi öfver *Sverige*. 2-ое изд. St. 1826 (первое изданіе в 1808; нѣмецкій перевод Вёлера — Versuch ein. Mineralogie v. *Schweden*. L. 1826).

*722. G. Suckow. Die bedeutendsten Erz- u. Gesteinslager in *Schweden*. Jena. 1831.

723. W. Hisinger. Handbök för Mineraloge under resor i *Sverige*. St. 1843.

724. T. Scheerer. Geognostisk-mineralogiska Skizzer. „Nyt Magazin f. Naturvidensk". Chr. 1845. IV — по нѣмецки в Neues Jahrbuch f. Mineralogie. St. 1843. 631.

725. Th. Scheerer. Beiträge z. Kentniss *norwegischer* Mineralien. „Annalen d. Physik u. Chemie". LXV. L. 1845. 276, по датски подробнѣе в „Nyt Magazin f. Naturvidensk.". IV—V. 1845—1848.

726. P. C. Weibye. Beiträge z. topographischen Mineralogie *Norwegens*. Karsten's u. Dechen's Archiv für Mineralogie. Bd. 22. B. 1848. 465.

727. P. C. Weibye. Zur Kenntniss *Norwegischer* Mineralien. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie". St. 1849. 769.

728. L. Igelström. Sällsama Mineralier fr. *Wermland.* „Oefversigt af Akademie Förhandlingar" XI. St. 1854. 66 (по нѣмецки в „Journal f. prakt. Chemie". LXIV. 1855. 61).

* 729. D. Forbes og T. Dahll. Mineralogiske jagtagelser omkring *Arendal* og *Krageroe.* „Nyt Magazin f. Naturvid". VIII. Chr. 1855.

* 730. Strindberg. Om några *Vermlandska* mineralier. Lund. 1866.

731. I. Igelström. Bidrag till kännedomen om *Örebro* läns mineralier. „Oefversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar". XXVII. St. 1870. 853.

732. L. I. Igelström. Mineralogisk Vägvisare i *Wermland.* 2 изд. Karlst. 1871 (первое изданіе в 1852).

733. Palmgren. Mineralogiske notiser från *Södertörn.* „Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar" I. St. 1872—1874. 188.

734. A. Sjögren. Mineralogiska Notiser. I—XIV. „Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar". I. St. 1875—X. St. 1888.

735. W. C. Brögger. Untersuchungen *norwegischer* Mineralien. I—II. „Zeitschrift f. Krystallographie". II. L. 1878. 275. III. 1879. 471.

736. H. Sjögren. Krystallografiska studier. I—XI. „Geologiska Föreningens i Stokholm Förhandlingar". IV. 1878—VII. 1885.

737. T. Kjerulf. Udsigt over d. *sydl. Norges* geologi. Chr. 1879 (нѣм. изд. Gurlt'a в 1880 г.).

738. J. Vogt. *Norges* nyttige mineralier og bergarter. Kr. 1882.

739. Wejbull. Mineralogiska notiser. I—VI. „Geologiska Föreningens i Stokholm Förhandlingar". VII. St. 1885. XX. 1898.

740. G. Flink. Mineralogiska Notiser. I—II. „Bihang till Svenska Vetenskaps Akademie Handlingar". 12. 1886. № 2. 13. 1887. № 7. Новая серія. Mineralogische Notizen. I—IX. „Oefversigt af Kongl. Vetenskaps Akademie Förhandlingar". St. 1888. 571. 1889. 5. „Bihang etc." 16. 1890. № 4.

741. I. Igelström. Mineralogiska Meddelanden. I—XIV. „Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar". VIII. St. 1886—XV. St. 1892.

742. Hamberg. Mineralogische Studien. I—XIX. „Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar". XI. St. 1889. 25. 212. XII. 1890. 567. XIII. 1891. 537. XVI. 1894. 307.

743. I. Igelström. Mineralogische Mittheilungen aus *Schweden*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie". St. 1890. I. 248.

744. W. C. Brögger. Die Mineralien d. Syenitpegmatitgänge d. *Südnorwegischen* Syenite. L. 1890. (Zeitschrift f. Krystallographie u. Mineralogie. vol. XVI).

745. H. Sjögren. Bidrag till *Sveriges* mineralogi. I—VI. „Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar". XIII. St. 1891. 256. 604. 781. XIV. 1892. XVII. 1895. 268 (тоже по англійски с добавленіями в Bulletin of Geological Institute of University of Upsala. I—II. Up. 1893—1896).

746. J. Vogt. Om dannelsen af de vigtigste i *Norge* og *Sverige* representerede grupper af jernmalm forekomster. „Geologiska Föreningens i Stokholm Förhandlingar". XIII. St. 1891 — XIV. 1892.

747. W. C. Brögger og I. Vogt. *Norske* forekomster af malme, nyttige mineraler og bergarter. Kr. 1894.

748. W. C. Brögger. Eruptivgesteine d. *Christianiagebietes*. I—III Kr. 1894—1898.

749. Kolderup. *Lofotens* og *Vestervalens* gabbrobergarter. „Bergens Museums Aarbog." Berg. 1898. № 7.

750. P. Schei. Notes on *Norwegian* minerals. I—VI. „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne". XLIII. Chr. 1905. 137.

751. W. C. Brögger. Die Mineralien der *Südnorwegischen* Granitpegmatitgänge. I. Chr. 1906. (Skrifter af Videnskabs Selskab).

6. Данія и Исландія.

Leonhard (№ 527), Schumacher (№ 715), Hintze (№ 13).

752. Oersted og Esmark. Berettning om en Undersögelse ov. *Bornholms* Mineralrige. Kj. 1819.

753. A. L. O. Descloiseaux. Observations minéralogiques faites en *Islande*. „Annales de chimie et de physique". XXII. P. 1846.

754. R. Bunsen. Ueber die Processe d. vulcanischen Gesteinsbildungen *Islands*. „Poggendorff's Annalen d. Physik". LXXXIII. L. 1851. (Перепечатано в его „Gesammelte Abhandlungen". III. L. 1904).

755. W. Sartorius v. Waltershausen. Ueber d. vulcanische Gesteine in *Sicilien* u. *Island*. Gött. 1853.

756. M. F. Heddle. The mineralogy of *Faroë* islands. „Transactions of Glasgow Geological Society". XII. Gl. 1902. 1.

757. Thoroddsen. Geologie u. Geographie v. *Island*. I—II. Gotha. 1906—1907.

7. Австро-Венгрія [1]).

28. См. Hintze (№ 13), Keferstein u. Meinecke (№ 653), Breithaupt (№ 469), Leonhard (№ 527), Cotta (№ 851), Staszic (№ 930).

* 758. I. Fridvalsky. Mineralogia Magni Principatus *Transylvaniae*. Claud. 1767.

759. I. I. Ferber. Beyträge zu der Mineral-Geschichte von *Böhmen*. B. 1774.

760. I. A. Scopoli. Crystallographia *Hungarica*. I. Br. 1776.

761. I. E. Fichtel. Mineralogische Bemerkungen v. d. *Karpathen*. I—II. W. 1791.

762. F. A. Reuss. Mineralogische Geographie v. *Böhmen*. I—II. Dr. 1793—1797.

763. F. A. Reuss. Mineralogische u. bergmännische Bemerkungen üb. *Böhmen*. B. 1801.

764. C. Zipser. Versuch eines topographisch-mineralogischen Handbuches v. *Ungarn*. Oedenb. 1817.

765. I. Ionas. *Ungerns* Mineralreich. Pesth. 1820.

766. F. Beudant. Voyage en *Hongrie*. I—III. P. 1822.

767. W. Edlen v. Senger. Versuch einer Oryktographie d. Gefürst. Graffschaft *Tyrol*. Innsbr. 1822.

768. F. Zippe. Die Mineralien *Böhmens* nach ihren geognostischen Verhältnissen. I—XI. „Verhandlungen d. Gesellschaft d. Böhmischen Museums". Pr. 1837—1842.

* 769. Anker. Kurze Darstellung d. mineralog.-geognostischen Verhältnisse d. *Steiermark*. Gr. 1845.

* 770. W. Fuchs. Beiträge zur Lehre v. d. Erzlagerstätten mit besonderer Berücksichtigung d. Berg-Reviere d. *Österreichischen* Monarchie. W. 1846.

771. C. Ehrlich. Ueber *nordostlichen Alpen*. Linz. 1850.

---

1) Старинную литературу, имѣющую теперь лишь историческое или мѣстное значеніе, а равно и нѣкоторыя из частных спеціальных работ см. Zepharovich (№ 775) I. стр. xv слѣд., также Keferstein. Gesch. u. Litter. d. Geognosie. Halle. 1840. p. 92 сл.

* 772. Doblička. *Tyrols* Mineralien. W. 1852.

773. Liebener u. Vorländer. Die Mineralien *Tyrols*. Innsbr. 1852. Nachtrag. In. 1866.

774. Kolenati. Die Mineralien *Mährens* u. Österreichischen *Schlesiens*. Br. 1854.

775. F. v. Rosthorn u. I. Canaval. Beiträge z. Mineralogie u. Geognosie v. *Kärnten*. „Jahrbuch d. naturhistorischen Museum in Kärnthen". II. Klag. 1853 (и отдѣльно в 1855 году).

* 776. v. Melion. Ueber die Mineralien *Mährens* u. *Österreichschen Schlesiens*. 1855.

777. Ackner. Mineralogie *Siebenbürgens*. Herm. 1855.

778. L. v. Köchl. Die Mineralien d. Herzogt. *Salzburg*. W. 1859.

779. V. v. Zepharovich. Mineralogisches Lexicon f. d. Kaiserthum *Österreich*. I—III. W. 1859—1894. (III-й томъ изд. F. Becke).

780. E. v. Fellenberg. Die Mineralien d. *Ungarischen* u. einiger *Siebenbürgischen* Lagerstätten. „Cotta u. Fellenberg's Erzlagerstätten Ungarns". Freib. 1862.

781. Glückselig. Das Vorkommen d. Mineralien in *Egerer* Kreise Böhmens. Karlsb. 1862.

782. Grimm. Die Lagerstätten nutzbarer Mineralien. Prag. 1869.

783. F. v. Vivenot. Beiträge z. mineralogischen Topographie v. *Oesterreich* u. *Ungarn*. „Jahrbuch d. geologischen Reichsanstalt". XIX. W. 1869. 595.

784. Höfer. Die Mineralien *Kärntens*. Klag. 1870. („Jahrbuch d. historisch-naturalischen Landesmuseums v. Kärnten". X; добавленія в „Neues Janrbüch f. Mineralogie". St. 1871. 59).

785. A. Pichler. Beiträge z. Mineralogie *Tyrols*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie". St. 1871. 56.

* 786. T. Hlavín. Nerosty jižních *Čech*. Písek. 1876. („Vyročne zpravě gymnas. Piseckého").

787. Fugger. Die Mineralien des Erz-Herzogthums *Salzburg*. S. 1878.

788. Freyn. Ueber *mährische* Mineralfundorte. „Verhandlungen d. Naturforschenden Verein in Brünn.". XVI. Brünn. 1878. 259. XXI. 1881. 71. XXIV. 1886. 71.

* 789. L. Kastner. Mineraly *Moravy*. Pr. 1881. („Vyročni zprave gymnasia Přerovského").

*790. I. Klvána. Nerosty *Moravy* a rakouského *Sleszka*. Pr. 1882.

791. F. v. Hauer. Erze u. Mineralien aus *Bosnien*. „Jahrbuch d. Geologischen Reichsanstalt“. XXXIV. W. 1884. 751.

792. E. Hatle. Die Mineralien d. Herzogth. *Steiermark*. Gr. 1884—1885.

793. Brunlechner. Die Mineralien d. Herzogth. *Kärtnen*. Klag. 1884.

794. A. Koch. Критическій обзор минералов *Трансильваніи* на венгерском языкѣ в „Orvos-Természettudományj Értesitö“, Kol. IX 1884—X. 1885 и отдѣльно. Нѣмецкій подробный реферат в Zeitschrift f. Krystallographie X. 96. XI. 262. XIII. 65. Дополненія под заглавіем „Mineralogische Mittheilungen aus *Siebenbürgen*“, помѣщены в „Értesitö“. XIII. 1888. 223. XV. 1890. 229. Его выводы приняты во вниманіе (с дополненіями) у Zepharovich, № 779, III. W. 1894. XII.

*795. Koster. Die Mineralien im Gebiete d. *Egerlandes*. Eg. 1886. (Gymnas.-Program).

796. I. Klvána. Nerosty kral. *Českého*. Hr. 1886. Добавленіе. Pr. 1900.

797. G. Benkö. Mineralogische Mittheilungen aus *Siebenbürgen*. „Orvos-Természettudományi Értesitö“. XI. Kol. 1886. 15. XII. Kol. 1887. 272. XIII. 1888. 236. XIV. 1889. 183. (Есть нѣмецкое изложеніе).

798. E. Hatle. Neue Beiträge z. mineralogischen Topographie von *Steiermark*. „Mittheilungen d. naturforschenden Vereins f. Steiermark“. XXII. Gr. 1886. XXIII. 1887. 150. 226 (вмѣстѣ с H. Tauss). XXV. 1889. 74. XXVI. 1890. 240. XXVII. 1891. 294.

*799. F. Katzer. Prispevky k mineralog. zemepisu *Čech*. „Vesmir“. Pr. 1887.

800. E. Hatle. Der *Steirische* Mineralog. Graz. 1887.

801. A. Cathrein. Beiträge z. Mineralogie *Tyrols*. „Mineralogische u. Petrographische Mittheilungen“. VIII. W. 1887. 400. X. W. 1888. 52. 387.

802. F. Katzer. Einige Minerale von neuen Fundorten in *Böhmen*. „Mineralogische u. Petrographische Mittheilungen“. IX. W. 1888. 404.

803. E. A. Bielz. Die in *Siebenbürgen* vorkommenden Mineralien u. Gesteine. „Verhandlungen u. Mittheilungen d. Siebenbürgischen Vereins f. Naturwischaften“. XXXIX. Herm. 1889.

804. I. Budai. Mineralogische Mittheilungen aus d. *Siebenbürgischen Erzgebirge*. „Orvos-Természettudományj Értesitö“. XV. Kol. 1890. 364.

805. G. Primics. Mineralogisch-geologische Notizen aus *Siebenbürgen*. „Orvos-Természettudományj Értesitö“ XVI. Kl. 1891. 175.

806. F. Katzer. Beiträge z. Mineralogie *Böhmens*. I—III. „Mineralogische u. Petrographische Mittheilungen“. XII. W. 1891. 416. XIV. 1895. 483. XVI. W. 1897. 504.

807. A. Brunlechner. Neuere Mineralfunde in *Kärnten*. „Jahrbuch d. Landes-Museum v. Kärnten“. XXII. Kl. 1893. 187.

808. Voss. Die Mineralien d. Herzogthum *Krain*. Laib. 1894 (также в Mittheilungen d. Museumverein f. Krain. 1893—1894).

809. L. Mártonfi. Beiträge zur mineralogisch-geologischen Kenntniss d. *Siebenbürgischen* Beckens. „Orvos-Természettudományj Értesitö“. XVII. Kl. 1893. 387.

810. E. Weinschenk. Beiträge z. Petrographie d. östlichen *Centralalpen*. I—II. Münch. 1894. (Abhandlungen d. Bayerischen Akademie. XVIII).

801. Szajnocha. Płody kopalnie *Galicyj*. I—III. Lv. 1894.

812. E. Weinschenk. Die Minerallagerstätte d. Gross-Venedigerstockes in *Hohen Tauern*. „Zeitschrift f. Krystallographie“. XXVI. L. 1896. 336.

813. F. Dvorský. *Moravské* nerosty a horniny Frantiskova muzea a jich žádouci doplnèní. „Annales Musei Franziscei“. Br. 1896. 45.

814. I. E. Hibsch. Erläuterungen zur Geologischen Specialkarte d. Böhmischen *Mittelgebirge*. W. 1896—1905, также в „Mineralogische u. Petrographische Mittheilungen“. XV. W. 1896. XVII. 1898. XIX. 1900. XXI. 1902. XXIII. 1904. XXIV. 1905.

*815. F. Berwerth u. F. Wachter. Mineralogisches u. Geologisches aus d. Umgegend d. *Sonnblicks*. „Jahresber. d. Sonnblick-Verein“. VII—VIII. 1898—1899.

*816. V. Melion. Uebersicht der Mineralien u. Gebirgs oder Felsarten *Österr.-Schlesiens*. Troppau. 1898.

817. F. Dvorský. O předních nálezištích nerostů na *západní Morave*. „Annales Musei Franziscei“. Brno 1899.

818. F. Slavík. Přispěvký k nerostopisu *Moravskému*. „Časopis matice moravské“. Brno XXIII. 1899. 127. 245. XXIV. 1900. 387. XXVII. 1903. 46.

*819. Laus. Die Ergebnisse d. mineralogischen u. geologischen

Forschung in *Mähren*. 1890—1900. Br. 1900 („Berichte d. Clubs f. Naturkunde". Brünn. 44. 1899).

820. Neuwirth. Die wichtigsten Mineralvorkommen im Gebiet d. *Hohen Gesenkes*. Göd. 1900. (Jahresbericht d. Landesschule zu Göding).

821. Semper. Beiträge z. Kentniss d. Goldlagerstätten d. *Siebenbürgischen Erzgebirges*. B. 1900. (Abhandlungen d. Preussischen Geologischen Landesanstalt).

822. F. Slavík. Mineralogické zprávy ze západní *Moravy*. I—II. „Rozpravy Česke Akad." X. Pr. 1901. XIII. 1904.

823. R. Freyn. Ueber einige neue Mineralienfunde u. Fundorte in *Steiermark*. „Mittheilungen d. naturwissensch. Verein v. Steiermark." XXXVIII. Gr. 1902. 177. XLII. 1906. 283.

824. Siegmund. *Niederösterrichische* Mineralien. „Mineralogische u. Petrographische Mittheilungen. XXI. W. 1902. 363.

825. Siegmund. Die Sammlung *Niederösterreichischen* Mineralien in Naturwissensch. Hofmuseum. W. 1903.

826. Schirmeissen. Systematisches Verzeichniss *mährisch-schlesischer* Mineralien u. ihrer Fundorte. Brünn. 1903 (см. критическія замѣчанія у F. Slavík, Centralblatt f. Mineralogie. 1904. 353 сл.).

827. Bergbaue *Steiermarks*, her. v. K. A. Redlich. I. сл. W. 1902 сл. (из Zeitschrift f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien).

828. Kišpatič. Mineralogicke bilježke iz *Bosne*. „Rad jugoslav. Akademie". CLI. Zagr. 1902. 28.

829. Demel. Chemische Analyse *schlesischer* Minerale. 2-te Aufl. Troppau 1904 (первое в 1903).

830. F. Slavík. Zur Mineralogie von *Mähren*. „Centralblatt f. Mineralogie". St. 1904. 353.

831. H. Commenda. Uebersicht d. Mineralien *Oberösterreichs*. 2 Aufl. 1904. (1-ое изданіе. Linz. 1886—1887).

832. G. Gasser. Die Mineralien *Tyrols*, einschl. *Voralberg*. Rochlitz. 1904—1905.

*833. A. Aigner. Die Mineralschätze d. *Steiermarck*. W. 1907.

8. Швейцарія.

29. Ср. Meinecke u. Keferstein (№ 653), Hintze (№ 13).

*834. G. S. Gruner. Von d. Aufnahme d. Bergwerke, nebst Anzeige der in d. Landschaft *Bern* entdeckten Mineralien. B. 1767 (Abhandlungen d. Oekonomischen Gesellschaft von Bern).

835. G. S. Gruner. Versuch eines Verzeichnisses der Mineralien d. *Schweiz.* „Beiträge z. Naturgeschichte d. Schweizerlandes“ I. Bern. 1775.

836. H. B. De Saussure. Voyage dans les *Alpes.* I—IV. Gen. et Neuchat. 1779—1796.

837. I. G. Ebel. Anleitung auf die nützlichste u. genussvollste Art die *Schweiz* zu bereisen. 2-te Aufl. I—IV. Zür. 1804—1805. (первое изданіе въ 1793; содержитъ списокъ швейцарскихъ минераловъ).

838. C. Bernoulli. Geognostische Uebersicht d. *Schweiz,* nebst einem systematischen Verzeichnisse aller in diesem Lande vorkommenden Mineralkörper u. deren Fundörter. Bas. 1811. (Taschenbuch f. d. Schweizerische Mineralogie. I).

839. D. F. Wiser. Beiträge z. mineralogischen Kentniss d. *Schweizerlandes.* „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. St. 1839. 406.

840. L. Lavizzari. I—III memorie sui minerali della *Svizzera italiana.* Mendrisio-Capolongo. 1840—1845.

841. D. F. Wiser. Bericht üb. d. Mineralien aus d. *Schweiz.* „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. St. 1840. 214. 1841. 90. 341. 1842. 217. 1849. 796.

842. D. F. Wiser. Beiträge zur topographischen Mineralogie d. *Schweizerlandes.* „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. St. 1844. 152. 1846. 576. 1847. 544. 1848. 519.

843. D. F. Wiser. Mineralien aus d. *Schweiz.* „Neues Jahrbuch f. Mineralogie. St. 1851. 571. 1854. 26. 1856. 11.

844. J. C. Heusser. Die Mineralien d. *Binnen* u. *Saasthales.* „Mittheilungen d. naturforschenden Gesellschaft zu Zürich“. Z. 1854.

845. Kenngott. Die Mineralien d. *Schweiz.* L. 1866.

846. T. Engelmann. Uber d. Dolomit v. *Binnenthal* u. seine Mineralien. Bern. 1877.

847. H. Gerlach. Die Bergwerken d. Canton *Wallis.* „Beiträge z Geologischen Karte d. Schweiz“. XXVII. B. 1883 (первое изданіе в 1873 г.).

*848. R. Ritz u. E. v. Fellenberg. Mineralvorkommnisse d. Excursionsgebietes. „Jahrbuch d. Schweizer Alpenklubs“. XXIII. 1887: 355.

849. E. v. Fellenberg. Geologische Beschreibung d. westlichen Theils d. *Aarmassiv.* Bern 1893 („Beiträge z. Geologisch. Karte d. Schweiz.“ XXI; списки минераловъ *Верхняго Валлиса* составлены Рисомъ).

*850. Baumhauer. Die Mineralien d. *Binnenthales.* „Bulletin

de la „Murithienne", Société Valaisane des Sciences Naturelles". 1905. 35.

851. L. Desbuissons. Liste des gisements des minéraux du *Binnenthal*. P. 1906 (приложение к Carte topographique et minéralogique du Binnenthal).

9. Бельгія.

Hintze (№ 13), Leonhard (№ 527), Gosselet (№ 584).

852. C. Le Hardy de Beaulieu. Guide minéralogique et paléontologique dans *Le Hainaut* et *L'Entre-Sambre-et-Meuse*. Liège. 1861.

853. L. de Koninck. Recherches sur les minéraux *belges*. I—IX. „Bulletin de l'Academie R. Belge. XXXII—XXXIII. Br. 1871—1872. XLIV. 1877. XLVI. Br. 1878. 240. XLVII. 1879. 564 (в началѣ с Davreux).

854. Cesaro. Description des minéraux phosphatés, sulfatés et carbonatés du sol *belge*. „Memoires de l'Academie R. de Belgique". Br. 1897.

855. Renard et Stöber. Notions de minéralogie. Gand. 1900 (список *бельгийских* минералов).

856. X. Staignier. Sur des minéraux des terrain huillier de *Belgique*. „Bulletin de la Société Belge de géologie". XVIII. Br. 1904. 173.

10. Сербія.

Leonhard (№ 527), Hintze (№ 13), Boué (№ 876).

*857. Von Herder. Bergmännische Reise in *Serbien*. Pesth. 1846.

858. H. Cotta. Erzlagerstätten in *Banat* u. *Serbien*. Fr. 1869.

859. I. Жујовић. Геологија *Србије*. Б. I — II (II уз. сар. Г. Урошевића). Б. 1893—1900.

860. Д. Антула. Преглед рудника у крал. *Србији*. Б. 1900. и по французски: Antoula. Revue génér. des gisements metallif. en *Serbie*. P. 1900.

861. I. Iowanowitch. Bergbau u. Bergbaupolitik in *Serbien*. Berlin. 1903.

*862. D. Antoula. L'industrie minérale en *Serbie*. B. 1905.

*863. D. Iovanovitsch. Les richesses minérales de la *Serbie*. I. P. 1907.

11. Болгарія.

Hintze (№ 13), Boué (№ 876).

864. Г. Златарски. Матеріали по геологията и минералогията на *България.* „Периодическо Списание на Българското Книжовно Дружество". II—IX. Срѣд. 1882—1884.

865. Т. Бончевъ. Малъкъ приносъ за минералогията на *Българія.* „Труды на Българското Природописно. Дружество". I. С. 1900.

866. Kovář. Chemický výzkum některých *bulharských* minerálů. „Rozpravy Česke Akademie". XI. Pr. 1900.

867. Т. Бончевъ. Приносъ къмъ петрографията на *Источнитѣ Родопѣ* въ България. „Годишникъ на Софийския Университетъ" за 1904—5. С. 1906.

12. Румынія.

Hintze (№ 13).

868. Эйхфельдъ. Краткое извѣстіе о минералахъ, найденныхъ въ *Молдавіи, Валахіи* и *Бессарабской* обл. „Технологическій Журналъ". XI. Спб. 1814. 99.

869. Лизель. Описаніе минералогическихъ наблюденій въ *Молдавіи* и *Валахіи.* „Горный Журналъ" 1833. I.

*870. Cremer. Richesse minérale de la *Roumanie.* Liège. 1888.

871. Poni. Études sur les mineraux de la *Roumanie.* Jassy. 1900 (изъ Annales Scientifiques de l'Université de Jassy).

*872. Muteanu-Murgoci. Minerale din *Dobrogea.* „Public. Soc. Natur. d. Romania". Buc. 1901. № 21.

13. Греція.

См. Fouqué (№ 95), Hintze (№ 13).

873. K. G. Fiedler. Reise durch alle Theile d. Königreich *Griechenland.* I—II. L. 1840—1841.

874. Cordella. La *Grèce* sous le rapport géologique et minéralogique P. 1878.

*875. Κορδέλλα. Ὁ μεταλλεύτικος πλοῦτος τῆς Ἑλλάδος. Αθ. 1902.

14. Турція.

Hintze (№ 13).

876. A. Boué. La *Turquie d'Europe*. I. P. 1840 (по нѣмецки в 1889 г.).

877. C. Bonkowski. Essais analitiques sur quelques minerais de la *Turquie d'Europe* et de la *Turquie d'Asie*. P. 1865.

878. A. Boué. Mineralogisch u. geognostisches Detail üb. einige meiner Reiserouten in d. *Europäischen Türkei*. „Sitzungsberichte d. Wiener Akademie". LXI, 1. W. 1871. 203.

* 879. Weiss. Ueb. Bergbaubetrieb u. Mineralvorkommnisse in d. *Türkei*. Bern. 1889.

880. H. v. Foullon. Ueb. d. Gesteine u. Mineralien d. Insel *Rhodus*. „Sitzungsberichte d. Wiener Akademie". C[1]. W. 1901. 144.

881. I. Цвијић. Основе за географију и геологију *Македоније* и *Старе Србије*. I—II. B. 1906.

15. Италія.

30. Leonhard (№ 527), Fuchs (№ 770), Hintze (№ 13), Sella (№ 471), Zepharovich (№ 779), Borson (№ 324), Sartorius v. Waltershausen (№ 755).

882. Targioni Tozzetti. Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti d. *Toscane*. Ed. 2. vol. VII—XII. Fir. 1768—1779.

883. D. de Dolomieu. Voyage aux isles de *Lipari*. P. 1783.

* 884. S. Breislak. Saggio di osservazioni mineralogiche sulla *Tolfa*, *Oriolo* e *Latera*. R. 1786.

885. Nicolis de Robilant. Essai géographique suivi d'une topographie souterraine minéralogique des Etats de S. M. „Memoires de l'Academie de *Turin*". VI. T. 1786. 191.

886. D. de Dolomieu. Memoire sur les iles *Ponces* et catalogue raisonnée des productions de l' *Etna*. P. 1788.

887. Spallanzani. Viaggi alle *Due Sicilie* ed in alcune parti d. *Appenine*. I—VI. Pav. 1792—1793.

888. S. Breislac. Voyages physiques et lithologiques dans la *Campanie*, tr. par *Pommereuil*. I—II. P. 1801.

* 889. S. Borson. Statistique minéralogique du dep. *du Po*. Turin. 1806.

*890. Targioni-Tozzetti. Minerali particulari d. isolle d. *Elba*. F. 1825.

891. Monticelli e Covelli. Prodromo d. mineralogia *Vesuviana*. Nap. 1825. App. N. 1839 (перепечатано без добавленія в сочиненіях Monticelli. v. III, № 466).

*892. G. Giuli. Catalogo di alcuni minerali trovati in *Toscana*. Siena. 1831.

*893. Repetti. Dizionario geografico e storico d. *Toscana*. F. 1833.

*894. V. Barelli. Cenni di statistica mineralogica degli stati di S. M. il Re di *Sardegna*. T. 1835.

895. C. Maravigna. Mémoires pour servir à l'histoire naturelle de la *Sicile*. Paris. 1838.

896. C. Maravigna. Memorie di orittognosia Etnea e de vulcani estinti della *Sicilia*. Par. 1838.

897. G. Giuli. Saggio di statistica mineralogica d. *Toscana*. „Nuovi Annali d. Scienze Naturale". (I) VIII—X. Bol. 1842—1843.

*898. L. Medici Spada. Sopra alcune specie minerali non prima osservate nello *Stato Pontificio*. R. 1845 (в „Raccolta Scientifica").

*899. G. Baldracco. Cenni sulla constituzione metallifera d. *Sardegna*. T. 1854.

*900. Gicca. Dei prodotti minerali del Regno d. *Due Sicilie*. „Ann. d. Regno d. Due Sicilie". LI. N. 1854.

*901. A. Amary. Storia naturale inorganica d. prov. *Teramana*. Aquela. 1854.

902. Sella. Studi di mineralogia *Sarda*. Tor. 1856 (перепечатано в его сочиненіях № 471).

903. C-te A. De La Marmora. Voyage en *Sardaigne*. III. Géologie. I—II. IV. Itinéraire. Tur. 1857—1860 (первое изданіе в 1826).

*904. Campani. Sulla costituzione geologico e sulla riccezza minerale d. prov. di *Siena*. S. 1862 (в книгѣ Siena e sue territorie. S. 1862).

905. A. Senoner. Enumerazione sistematica d. minerali d. provincie *Venete*. „Atti d. Istituto di Scienze, Lettere ed Arte di Venezia" (3). VIII. Ven. 1863.

*906. P. Mantovani. Descrizione mineralogica dei vulcani *Laziali*. R. 1868.

907. G. v. Rath. Mineralogisch-geognostische Fragmente aus *Italien*. I—IV. „Zeitschrift d. Deutschen Geologischen Gesellschaft".

XVIII. B. 1866. 487. XX. 1868. 265. XXII. 1870. 591. XXV. 1873. 117.

908. G. Strüver. Studi sulla mineralogia *italiana*. Pirite del Piemonte ed Elba. T. 1869. (Memorie d. Academia di Torino. XXVI).

909. A. D'Acchiardi. Sopra alcuni minerali dell' *Elba*. „Nuovo Cimento" (2). III. Pisa. 1870. 79.

910. A. D'Acchiardi. Mineralogia della *Toscana*. I—II. Pisa. 1872—1873. (Прибавленія в Atti d. Societa Toscana di Scienze Natur. Memoire. II—III. T. 1876—1877).

911. G. Grattarola. Note mineralogiche I—II. *(Тоскана)* „Bolletino d. Comitato Geologico d. Italia". III. F. 1872. 281. VII. 1876. 323.

912. L. Bombicci. Descrizione d. mineralogia generale d. prov. di *Bologna*. I—II. B. 1873—1874. („Memorie d. Academia Scientifica d. Istituto di Bologna". (3). IV—V).

913. L. Bombicci. Corso di mineralogia. 2 ed. I—III. Bol. 1873—1875 (первое изданіе в 1862 г. Дает минералогію *Италіи*).

914. G. Jervis. I tesori sotteranei dell' *Italia*. I–IV. T. 1873—1889.

915. L. Bombicci. Contribuzioni di mineralogia *italiana*. „Memorie d. Academia Scientifica d. Istituto di Bologna" (3). VIII. B. 1877. 311.

916. G. Strüver. Studi s. minerali d. *Lazio*. I—II. „Atti d. Academia d. Lincei". III. R. 1876. Memorie. I. R. 1877. 93.

917. G. Curioni. Geologia. I—II. M. 1877. (Содержит минералогію *Ломбардіи*).

* 918. P. Mantovani. Descrizione geologico dei Monti *Laziali*. R. 1878. (Annuario del Liceo Visconti per 1876—1877).

919. A. Corsi. Note di mineralogia *italiana*. „Bollettino d. Comitato Geologico d'Italia". IX. R. 1878. 54. X. 1879. 155. XII. 1881. 125. 564.

* 920. Alford. Mineralogy of *Sardinia*. L. 1878.

921. Sartorius v. Waltershausen. Der *Aetna*, vollendet u. herausgegeben v. Lasaulx. I—II. L. 1880.

* 922. A. d'Acchiardi. Minerali nuovi per l'*Elba*. „Atti d. Societa Toscana. Processi Verbali". T. 1880.

923. A. Cossa. Ricerche chimiche e microscopiche su roccie e minerali d'*Italia*. T. 1881.

* 924. Marmoni. Sui minerali d. *Friuli*. Ud. 1881.

* 925. L. Demarchi. I prodotti minerali d. provincia di *Roma* R. 1882.

* 926. Panebianco. Catalogo d. principali minerali *Veneti*. Pad. 1883.

927. G. Strüver. Contribuzioni alla mineralogia dei vulcani *Sabatini*. I. „Atti d. Accademia dei Lincei. Memorie". (4). I. R. 1885. 3.

928. Lotti. Descrizione geologico d. Isola d'*Elba*. R. 1886. (Memorie d. Comitato Geologica d'Italia).

929. D. Lovisato. Contributo a. mineralogia *Sarda*. „Rendiconti d. Academia d. Lincei". II. R. 1886. 254.

930. E. Artini. Contribuzioni alla mineralogia del *Vicentino*. „Atti d. Accademia d. Lincei. Memorie". (4). IV. R. 1887. 90.

931. A. Scacchi. Catalogo dei minerali e delle roccie *Vesuviane*. Nap. 1889 (из Atti d. Ist. d. Incor. di Nap. 1888; другое изданіе в 1887, в Lo Spettatore d. Vesuvio; переведено по нѣмецки в Neues Jahrbuch f. Mineralogie. St. 1888, II).

932. E. Artini. Contribuzioni alla mineralogia dei vulcani *Cimini*. „Memorie d. R. Accademia dei Lincei". (4). VI. R. 1889. 87.

* 933. E. Vicini. Appunti di mineralogia e geologia d. prov. di *Catanzaro*. Tor. 1891.

934. V. Sabatini. Descrizione geologica delle Isole *Pontine*. „Bollettino d. Comitato Geologico d'Italia". XXIV. R. 1893.

935. Lotti. Descrizione geologica-mineralogica dei dintorni di *Massa Marittima*. R. 1893. („Memorie d. Carta Geologica d'Italia". VIII).

* 936. F. Bentivoglio. Mineralogia e litologia d. *Appenine Modenese*. („L'Appeninino Modenese. Rocca S. Cascieno. 1895).

937. Bertolio. Appunti geologico-minerari s. Isola di *S. Pietro*. „Bolletino d. Comitato Geologico d. Italia". R. 1896. 405.

938. Bergeat. *Stromboli*. München. 1896.

939. G. d'Acchiardi. Note di mineralogia *Toscana*. „Processi Verbali d. Societa Toscana d. Scienze Naturali". Pisa. 1897.

940. G. d'Acchiardi. Note di mineralogia *Italiana*. „Processi Verbali d. Soc. Tosc. Sc. Nat.". Pisa. 1898.

941. G. Traverso. *Sarrabus* e suoi minerali. Alba. 1898. (раньше в „Annali d. Museo Civico di storia naturale di Genova". XVI. G. 1880—1881).

* 942. G. La Valle. I giacimenti metalliferi d. provincia di *Messina*. Mes. 1899.

* 943. V. Sabatini. I vulcani d'*Italia Centrale* ed i loro pro-

dotti. I. R. 1900 (Memorie per servire a. descrizione d. Carta geologica d'Italia).

944. F. Millosevich. Appunti di mineralogia *Sarda*. „Rendiconti d. Accademia d. Lincei". IX, 1. R. 1900. 336.

945. P. Sigismund. I minerali del Commune di *Sondalo*. Mil. 1901.

946. F. Zambonini. Beitrag z. Mineralogie *Piemonts*. „Centralblatt f. Mineralogie". St. 1903. 78. 117.

947. G. Boeris. Appunti di mineralogia *piemontese*. „Atti R. Accademia d. Scienze di Torino". XXXVIII. T. 1903. 685.

948. A. Pelloux. Contributi alla mineralogia della *Sardegna*. „Rendiconti d. Accademia dei Lincei". XIII. 2. R. 1904. 34.

949. E. Manasse. Contribuzione alla mineralogia *Toscana*. „Processi Verb. d. Societa Tosc. Sc. Nat.". Pisa. 1906.

950. C. de Stefani. Die *Phlegräische Felder* bei Neapel. Gotha 1907 (Ergänzungsheft z. „Petermanns Mittheilungen").

III. РОССІЙСКАЯ ИМПЕРІЯ.

(ЕВРОПЕЙСКІЯ ВЛАДѢНІЯ).

1. Финляндія.

31. Bromell (№ 714), Кокшаровъ (№ 23), Hintze (№ 13), Levy (№ 20).

951. P. A. Gadd. Inledning til *Österbotns* mineral-historia. A. 1788.

952. P. A. Gadd. Inledning til *Tavastlands* mineral-historia. I—II. A. 1789.

* 953. P. A. Gadd. Inledning til *Björneborgs* län mineralhistoria I. A. 1789.

954. P. A. Gadd. Inledning til mineral-historien öfver *Åbo* läns södra del. A. 1795.

955. В. Севергинъ. Обозрѣніе *Россійской Финляндіи*. Спб. 1805. 109. (Ориктогнозія финляндская).

956. N. Nordenskiöld. Bidrag till närmare kännedom af *Finlands* mineralogi. St. 1820.

957. P. A. Bonsdorff, F. Tengström, V. Hartwall, I. F. Elfving. Ad mineralogiam *Fennicam* momenta. I—III. Abo. 1823—1827.

958. Фурманъ. Минералогическое описаніе нѣкоторой части *Старой Финляндіи*. „Горный Журналъ". Спб. 1828. № 11.

959. N. Nordenskiold. Försök till framställning af kemiska mineralsystemet. 2 uppl., jemte beskrifning af de i *Finnland* funna mineralier. I. H. 1833.

960. Д. Соколовъ. Роспись въ *Финляндіи* открытымъ минераламъ. „Дополненіе къ минералогіи, изданной въ 1832 г.". Спб. 1838. 110.

961. Путевыя замѣтки по *юго-западной Финляндіи*. „Горный Журналъ". Спб. 1839. I—II.

962. Соболевскій. Обозрѣніе *Старой Финляндіи*. „Горный Журналъ". Спб. 1839. I. 204. II. 1. 349.

*963. N. Nordenskiold. Verzeichniss d. in *Finland* gefund. Mineralien. H. 1852 (первое изданіе в 1829 г.).

964. A. E. Arppe. Analyser af *Finska* Mineralier. „Acta Societatis Fennicae". IV. H. 1856. 579. V. 1858. 467. VI. 1861. 579.

965. H. Holmberg. Bemerkungen auf einer geognostischer Reise nach *Ost-Finland*. „Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou". M. 1856.

966. A. Kuhlberg. D. Insel *Pargas* (Ålön). Chemisch-mineralogisch untersucht. D. 1867. („Archiv f. Naturkunde Liv-Est-Kurlandes". IV. D. 1867. 115).

967. A. Moberg. Några bidrag till kännedom af *Finska* mineralier. „Acta Societatis Fennicae". IV. H. 1856. 579.

968. H. Holmberg. Mineralogischer Wegweiser durch *Finland*. H. 1857 (в „Bidrag till Finlands Natur och Folk". I).

969. A. Nordenskiold. Beskrifning öfver de i *Finland* funna Mineralier. 2 изд. H. 1863 (первое изданіе в 1855 г.).

970. F. Wiik. Bidrag till *Helsingforstraktens* Mineralogi. H. 1865.

971. F. Wiik. Meddelanden beträffande *finska* mineralier och bergarter. I—X. „Oefversigt af Finska Vetenskaps Societetens Förhandlingar". XI. H. 1869. 28. XIII. 1871. 74. XIV. 1872. 26. XVII. 1875. 7. XIX. 1878. 60. XXII. 1880. 96. XXIV. 1882. 33. XXV. 1883. 109. XXVI. 1884. 112. XXVII. 1885. 65.

972. F. Wiik. Analyser af *finska* mineralier utförda på Universitets kemiska laboratorium under ledning af prof. Chydenius.

„Oefversigt af Finska Vetenskaps Societetens Förhandlingar". XVII. H. 1875. 69. XXII. 1880. 91.

973. F. Wiik. Mittheilungen über *finnische* Mineralien. „Zeitschrift f. Krystallographie". II. L. 1878. 495.

974. F. Wiik. Den *Finske* Mineralsamling i Universitet i Helsingfors Mineralkabinet. H. 1887. (Bidrag till kännedom af Finlands Natur. H. XLVI).

*975. Tigerstedt. Om *Finlands* malmförekomster. „Vetenskaplige meddelelser af Geografiska Förening i Finland." I. H. 1894.

976. П. Сущинскій. Замѣтка объ островѣ *Паргасъ.* „Труды Спб. Общества Естествоиспытателей по Отдѣленію Геологіи и Минералогіи". XXXIII. Спб. 1905.

2. Европейская Россія.

Kokscharow (№ 23), Levy (№ 20), Hintze (№ 13), Нефедьевъ (№ 352), Вернадскій и Самойловъ (№ 220), Моисеевъ (№ 216), Hauy (№ 1), Leonhard (№ 527), Macquart (№ 450), Karsten (№ 319), Штукенбергъ (№ 388), Von Born (№ 320), Sewergin (№ 321), Fischer (№ 323), Севергинъ (№ 327), De Bournon (№ 326), Wagner (№ 330), Kayser (№ 336), Щуровскій (№ 344), Grewingk (№ 345), Гебель (№ 347), Лобановъ (№ 367), Мельниковъ (№ 378), Каталогъ Казань (№ 379), Vischniakoff (№ 384), Лебедевъ (№ 387), Pokrowsky (№ 390), Академія (№ 397), Вернадскій, Шкляревскій и Поповъ (№ 400).

977. G. Rzączynski. Auctuarium historiae naturalis Regni *Poloniae*, Magnique Ducatus *Lithuaniae* annexarumque provinciarum. Danz. 1745 (первое изданіе в 1742).

978. П. С. Палласъ. Путешествіе по разнымъ провинціямъ *Россійской Имперіи.* I—V. Спб. 1773—1788 (по нѣмецки 1771—1776). (Добавленія и замѣчанія: Von Born. Abhandlungen ein. Privat-Gesellschaft im Böhmen". I. Pr. 1775. 264. P. S. Pallas. ib. III. 1777. 191).

979. I. G. Georgi. Bemerkungen einer Reise im *Russischen Reich* im J. 1773—1774. I—II. Spb. 1775.

980. I. P. v. Carosi. Reisen durch verschiedene *polnische* Provinzen, mineralischen u. andern Inhalts. I—II. L. 1781—1784.

981. Renovanz. Bemerkungen üb. Fortsetzung Schwedischer

Gebürge.... zwischen *d. Weissen Meer u. d. Seen Onega.* „Neue Nordische Beiträge". I. L. 1781. 133.

982. I. I. Ferber. Anmerkungen zur physischen Erdbeschreibung v. *Kurland*, nebst I. B. Fischer's Zusätzen zu seinem Versuch eines Naturgeschichte v. *Liefland*. Riga. 1784. (ср. № 991).

983. (Габлицль.) Физическое описаніе *Таврической* области. Спб. 1785.

984. I. P. Falk. Beiträge z. topographischen Kenntniss d. *Russischen Reichs*. II, her. v. I. G. Georgi. Spb. 1786. (По русски, въ 1826 г. въ „Полномъ собраніи ученыхъ путешествій по Россіи". Т. VI).

985. B. Hermann. Beiträge z. Physik, Oekonomie, Mineralogie etc. besonders d. *Russischen* u. angränzender Länder. I—III. B. u. St. 1786—1788.

986. I. C. Schrötter. Nachrichten von einigen *russischen* Mineralien. „Der Naturforscher" XXII. Halle. 1787. p. 167. XXIII. H. 1788. 54.

987. I. H. Güldenstädt. Reisen durch *Russland u. Caukasischen* Gebürge, her. v. P. S. Pallas. I—II. Spb. 1787—1791.

988. B. I. Hermann. Versuch einer mineralogischen Beschreibung d. *Uralischen* Erzgebirge. I—II. B. 1789.

989. I. G. Georgi. Versuch einer Beschreibung d. natürlichen u. ökonomischen Beschaffenheit d. *S-t Petersburgischen* Gouvernm. Spb. 1790.

990. B. F. I. Hermann. Statistische Schilderung von *Russland*. Spb. u. L. 1790.

991. Fischer. Versuch einer Naturgeschichte v. *Livland*. 2-te Aufl. Kön. 1791 (первое изданіе L. 1778).

992. В. Севергинъ. Царство ископаемыхъ. I — II. Спб. 1791.

993. B. F. Hermann. Mineralogische Reisen in Siberien. I—III. Spb. 1798—1801 (описан и *Урал*).

994. I. G. Georgi. Geographisch-physikalische u. naturhistorische Beschreibung d. *Russischen* Reichs. III. 1—3. Kön. 1798. (дает впервые топографію минералов Россіи).

995. Я. Марковичъ. Записки о *Малороссіи*, ея жителяхъ и произведеніяхъ. I. Спб. 1798. 90 (исчисленіе минераловъ).

996. P. S. Pallas. Bemerkungen auf einer Reise in d. *südlichen Statthalterschaften d. Russischen* Reiches. I — II. L. 1799 — 1801.

997. X. Ładowski. Historya naturalna Kraiu *Polskiego*. I—II. Kr. 1804 (первое изданіе в 1783).

998. В. Севергинъ. Подробный словарь минералогическій. I—II. Спб. 1807 (для всей *Россіи*).

999. В. Севергинъ. Опытъ минералогическаго землеописанія *Россійскаго* государства. I—II. Спб. 1809.

1000. (Н. Поповъ). Хозяйственное описаніе *Пермской* губ. 2-е изд. I—III. Спб. 1811 (первое изданіе в 1804 г.).

*1001. S. Staszic. O ziemiorodztwie *Karpatów* i innych gor i rownin *Polski*. W. 1815.

1002. Blöde. Ueb. d. Uebergangsgebirgsformation in Polen nebst einer Aufstellung d. in *Polen* vorkommenden Mineralien. Bresl. 1830.

1003. E. Eichwald. Naturhistorische Skizze von *Lithauen*, *Volhynien* u. *Podolien* in geognostisch-mineralogischer, botanischer u. zoologischer Hinsicht. Wilna 1830. (По русски в „Горномъ Журналѣ" 1840. I).

1004. Менге. Минералогическія наблюденія, сдѣланныя во время путешествія по *Уральскимъ горамъ*. „Труды Спб. Минералогическаго Общества". I. Спб. 1830.

1005. Иваницкій. Геогностическое описаніе *Маріупольскаго* окр. „Горный Журналъ". Спб. 1833. IV. 49.

1006. Д. Соколовъ. Руководство къ минералогіи. I—II. Спб. 1832. Дополненіе къ минералогіи. Спб. 1838.

1007. I. B. Pusch. Geognostische Beschreibung von *Polen*. I—II. 1833.

*1008. E. Eichwald. Discours sur les richesses minérales de quelques *provinces occidentales* de la Russie. Vilna. 1835.

1009. Лисенко. Геогностическія наблюденія въ округахъ *Міасскаго* и *Златоустовскаго* заводовъ. „Горный Журналъ". Спб. 1835. I. 36. 224.

1010. G. Rose. Mineralogisch-geognostische Reise nach d. *Ural*, d. *Altai* u. d. *Kaspischen Meere*. I—II. B. 1837—1842.

1011. Г. Щуровскій. *Уральскій* хребетъ въ физико-географическомъ, геогностическомъ и минералогическомъ отношеніяхъ. М. 1841.

1012. G. v. Helmersen. Reise nach d. *Ural* u. *Kirgisensteppe* „Beiträge z. Kentniss d. Russischen Reiches". V—VI. Spb. 1841—1843.

1013. I. N. Huot. Voyage géologique en *Crimée* et dans l'île de

Taman. „Voyage dans la Russie méridionale par A. Demidoff". II. P. 1842. 243.

1014. Комаровъ. Геогностическія примѣчанія къ картѣ *Олонецкаго* горнаго округа. „Горный Журналъ". Спб. 1842. I. 171.

1015. Э. Эйхвальдъ. Ориктогнозія, преимущественно въ отношеніи къ *Россіи.* Спб. 1844.

1016. H. R. Hermann. Untersuchungen einiger *russischer* Mineralien. „Journal f. practische Chemie". XXXI. L. 1844. 29. XXXIII. 87. 282. XXXIV. 1845. 177. XXXV. 1845. 232. XXXVII. 1846. 175. XXXVIII. 1846. 91. XL. 1847. 7. XLIII. 1848. 35. XLIV. 1848. 193. 204. XLVI. 1849. 222. 387.

1017. H. R. Hermann. Untersuchungen einiger *russischer* Mineralien. „Bulletin de la Société Imp. des Naturalistes de Moscou". XVII. M. 1844. 605. XVIII. 1845. 241.

1018. R. I. Murchison, Verneuil a. Keyserling. The geology of *Russia* in Europe. I—II. L. 1845 (по русски перевод Озерскаго. Спб. 1849).

1019. Бар. Мейендорфъ. Опытъ прикладной геологіи *сѣвера Россіи.* Спб. 1849.

1020 Описаніе мѣсторожденій минераловъ, открытыхъ въ *Кавказскомъ* краѣ съ 1799 по 1848 г. „Горный Журналъ". Спб. 1851. I. 91. 241 (сперва напечатано въ газетѣ „Кавказъ").

1021. Zerrener. Erdkunde d. Gouv. *Perm.* I—III. L. 1851—1853.

1022. К. Гревингкъ. *Уральскія* изумрудныя копи и ихъ окрестности. Спб. 1854.

1023. Н. Барботъ де Марни. О минералахъ, встрѣчающихся въ *Уральскихъ* розсыпяхъ. „Горный Журналъ". Спб. 1855. II. 78.

1024. Меглицкій и Антиповъ. Геогностическое описаніе южной части *Уральскаго* хребта. Спб. 1858.

1025. Guillemin. Explorations minéralogiques dans la *Russie d'Europe.* P. 1859.

1026. H. R. Hermann. Untersuchungen einiger neuen *russischer* Mineralien. „Bulletin de la Société Imper. des Naturalistes de Moscou". M. 1862. 240 (тоже в Journal f. praktische Chemie. LXXXVIII. 1863).

* 1027. Х. Таль. Очерки *Николае-Павдинской* горнозаводской дачи. Спб. 1867.

1028. Матеріалы для *геологіи Россіи,* изд. Спб. Минералогическаго Общества. Спб. I—XXIV. 1869—1907.

1029. Матеріалы для геологіи *Кавказа*, изд. Кавказскаго Горнаго Управленія. Т. 1869—1907.

1030. Н. Барботъ-де-Марни. Геологическій очеркъ *Херсонской* губ. Спб. 1869.

1031. Hofmann. Materialien z. Anfertigung geologischen Karten d. Bergwerks Dictricte d. *Urals*. 1870.

1032. Литевскій. О рудныхъ и минеральныхъ мѣсторожденіяхъ *Закавказскаго* края. „Записки Кавказскаго Отдѣленія Техническаго Общества". V. Т. 1872. 142. VI. 1873. 57.

1033. Н. Чупинъ. Географическій и статистическій словарь *Пермской* губерніи. I—VII. Пермь 1873—1887.

1034. Хмыровъ. Металлы, металлическія издѣлія и минералы древней *Руси*. Спб. 1875.

1035. Малаховъ. Указатель мѣсторожденій минераловъ, встрѣчающихся въ горнозаводскихъ округахъ хребта *Уральскаго*. Ек. 1876—1882 (Извѣстія Уральскаго Общества Любителей Естествознанія III. 81. V. 1. VI. 55).

1036. А. Иностранцевъ. Геологическій очеркъ *Повѣнецкаго* уѣзда и его рудныхъ мѣсторожденій. Спб. 1877. („Матеріалы для геологіи Россіи". т. VII. Спб. 1877).

1037. И. Мушкетовъ. Матеріалы для геогностическаго строенія и рудныхъ богатствъ *Златоустовскаго* горнаго округа. „Записки Минералогическаго Общества" XIII. Спб. 1878. 9 (тоже въ „Горномъ Журналѣ" 1877).

1038. A. Frenzel. Mineralogisches aus d. *Kaukasus*. „Mineralogische u. Petrographische Mittheilungen". II. W. 1879. 125. 359.

1039. В. Домгеръ. О кристаллическихъ породахъ *юга и юго-запада Россіи*. „Горный Журналъ". Спб. 1881. I. 427 (списокъ минераловъ).

1040. Обзоръ полезныхъ ископаемыхъ *Европейской Россіи* и *Урала*. Спб. 1881.

1041. К. Гривнакъ. *Богословскій* горный округъ. Спб. 1881. (изъ „Горнаго Журнала", 1881).

1042. М. Мельниковъ. *Ильменскія* минеральныя копи. „Горный Журналъ". Спб. 1882. I. 70.

1043. М. Мельниковъ. Минеральныя богатства *юга Россіи*. Од. 1884.

1044. А. Зайцевъ. Геологическій очеркъ *Кыштымо-Каслинской* дачи. „Записки Казанскаго Общества Естествоиспытателей". XIII. Каз. 1884.

1045. A. Arzruni. Untersuchungen einig. Granit Gesteine aus dem *Ural*. „Zeitschrift d. Deutschen Geologischen Gesellschaft". B. 1885. 888. (*Березовскъ*. Добавленія у *Е. Романовскаго*. Arzruniana. „Записки Минералогическаго Общества". XXXVI. Спб. 1900).

1046. A. Arzruni. Mineralogisches aus d. Sanarka-Gebiet, Südl. *Ural*. „Sitzungsberichte d. Preussischen Akademie d. Wissenschaften". B. 1886. 1211.

1047. K. Grewingk. Uebersicht d. Mineralien *Liv-Esth-u. Kurlandes*. „Sitzungsberichte d. Naturforschenden Gesellschaft v. Dorpat". VIII. D. 1887. 43.

1048. П. Еремѣевъ. Описаніе минераловъ изъ золотоносныхъ розсыпей *Оренбургскаго* казачьяго войска и на *Башкирскихъ* земляхъ. „Горный Журналъ". Спб. 1887. III. 253.

1049. А. Гуровъ. Геологическое описаніе *Полтавской* губ. X. 1888.

1050. А. Зайцевъ. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 138. Геологическое описаніе *Ревдинскаго* и *Верхисетскаго* окр. Спб. 1887. (Труды Геолог. Комитета. т. IV. № 1).

1051. Ѳ. Чернышевъ. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 139. Описаніе центральной части *Урала* и западнаго его склона. Спб. 1889. (Труды Геологич. Комитета. т. III. № 4).

1052. М. Мельниковъ. Геогностическая экскурсія по рр. Увелькѣ и Ую въ дачахъ *Оренбургскаго казачьяго войска*, въ Троицкомъ у. „Матерьялы для геологіи Россіи". XIII. Спб. 1889. 249.

1053. А. Штукенбергъ. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 138. Геологическія изслѣдованія сѣверозападной части листа. Спб. 1890. (*Уралъ*). (Труды Геологическаго Комитета. Т. IV. № 2).

1054. А. Долинскій. О полезныхъ минералахъ *Крыма*. Од. 1891.

1055. А. Зайцевъ. Геологическія изслѣдованія въ *Николаепавдинскомъ* горномъ округѣ. Спб. 1892. (Труды Геологическаго Комитета. т. XIII. № 1).

1056. І. Морозевичъ. Къ петрографіи *Волыни*. Варш. 1893.

1057. Hackmann u. W. Ramsay. Das Nephelinsyenitgebiet auf d. Halbinsel *Kola*. H. 1894 (из „Fennia").

1058. E. Fedorow. Mineralogisches aus nördlischsten *Ural*. „Mineralogische u. Petrographische Mittheilungen". XIV. W. 1895. 85. 143. (По русски дневники поѣздки напечатаны в „Горномъ Журналѣ" 1889—1890).

1059. В. Тарасенко. О горныхъ породахъ семейства габбро изъ *Радомысльскаго* и *Житомірскаго* уу. К. 1896. (Записки Кіевскаго Общества Естествоиспытателей).

1060. Guide du VII Congrès International Géologique. Spb. 1897 (здѣсь помѣщен ряд данных по топографической минералогіи *Россіи* в связи с экскурсіями).

1061. П. Пятницкій. Кристаллическіе сланцы *южной Россіи*. X. 1898.

1062. Ф. Левинсонъ-Лессингъ. Изслѣдованія по теоретической петрографіи въ связи съ изученіемъ изверженныхъ породъ *Центральнаго Кавказа*. Юр. 1898.

1063. Е. Федоровъ. П. В. Еремѣевъ, какъ минералогъ. „Ежегодникъ по Минералогіи и Геологіи Россіи". IV. В. 1899. 141 (даны литературныя указанія *работ Еремъева* по минералогіи Россіи).

1064. Производительныя силы *Россіи*. Составлено подъ ред. В. Ковалевскаго. Спб. 1899. (статьи С. Кулибина, Г. Танфильева и др.).

1065. С. Поповъ. Матеріалы для минералогіи *Крыма*. I—VII. „Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou". М. 1898. Прот. 90. 1900. 477. 1902. 469. 1906. 180. 1907 (печ.).

1066. П. Земятченскій. Къ минералогіи *Кавказа*. „Протоколы засѣданій С.-Петерб. Общества Естествоиспытателей". Спб. 1899.

1067. А. Ивановъ. Минералогическія экскурсіи подъ *Москвой*. „Естествознаніе и Географія". М. 1899. № 8.

1068. G. Tschermak. Podręcznik mineralogii, wyd. I. Morozewicz (добавленія сдѣланы Морозевичемъ о нѣкоторых минералах *Польши* и напечатан каталог коллекціи Пуша). W. 1900.

1069. В. Меллеръ и Денисовъ. Обзоръ полезныхъ ископаемыхъ и водъ *Кавказскаго* края. Изд. 3. Спб. 1900 (1-е изданіе в 1889 г. Добавленія Г. Смирнова в „Матеріалах для Геологіи Кавказа" (3). VI. Т. 1905. 185).

1070. В. Ярковъ. Указатель мѣсторожденій минераловъ, встрѣчающихся въ горнозаводскихъ округахъ хребта *Уральскаго*. Дополненіе къ указателю В. М. Малахова (см. № 1035). „Записки Уральскаго Общества Любителей Естествознанія". XXII. Ек. 1901. 22.

1071. Ф. Левинсонъ-Лессингъ. Геологическій очеркъ *Южно-Заозерской дачи* и *Денежкина камня* на Сѣверномъ Уралѣ. Юр. 1900.

1072. П. Сущинскій. Нѣкоторыя минералогическія наблюденія въ *Ильменскихъ* горахъ и *Кыштымскомъ* окр. Спб. 1900. („Труды Спб. Общества Естествоиспытателей. Отдѣленіе Геологіи и Минералогіи". XXIX).

1073. Е. Федоровъ и В. Никитинъ. *Богословскій* горный округъ. Спб. 1901.

1074. А. Денисовъ-Уральскій. Руководство къ обзору картинъ *Урала* и его богатствъ. 3 изд. Спб. 1902 (Каталог частной коллекціи Уральских минералов).

1075. Д. Николаевъ. Геологическія изслѣдованія въ *Кыштымской* дачѣ. Спб. 1902. (Труды Геологич. Комитета. т. XIX. № 2).

1076. К. Богдановичъ. Ученіе о рудныхъ мѣсторожденіяхъ. I. Спб. 1903.

1077. Duparc et Mrazek. Recherches géologiques et petrographiques sur l'Oural du Nord dans la *Rastesskaja* et *Kizélowskaja* Datscha. I—II. Gen. 1904—1905.

1078. П. Сущинскій. Геологическія наблюденія въ *Каслинской* дачѣ Кыштымскаго окр. „Матеріалы для геологіи Россіи". XXII. Спб. 1904. 221.

1079. Бернштейнъ. О полезныхъ ископаемыхъ *Ярославской* губ. Я. 1904 (изъ „Вѣстника Ярославскаго Земства").

1080. М. Сидоренко. Матеріалы для минералогіи *Хотинскаго* уѣзда. Од. 1905.

1081. Я. Самойловъ. Минералогія жильныхъ мѣсторожденій Нагольнаго кряжа (*Донецкій бассейнъ*). Спб. 1906 (въ „Матеріалах по геологіи Россіи").

1082. И. Краснопольскій. Геологическое описаніе *Невьянскаго* горнаго округа. Спб. 1906. (Труды Геологическаго Комитета).

1083. Г. Лебедевъ. Учебникъ минералогіи. 2 изд. Спб. 1907. (первое изданіе в 1891 г.).

1084. А. Ферсманъ. Матеріалы для минералогіи *Симферопольскаго* уѣзда. „Извѣстія И. Академіи Наукъ". Спб. 1907.

(АЗІАТСКІЯ ВЛАДѢНІЯ РОССІИ).

3. Туркестанъ и Средняя Азія.

32. Hintze (№ 13), Georgi (№ 994), Севергинъ (№ 998), Севергинъ (№ 999), Kokscharow (№ 23), Falk (№ 984), Палласъ (№ 978).

1085. А. Левшинъ. Описаніе Киргизъ-казачьихъ или *Киргизъ-касацкихъ* ордъ и степей. I. Спб. 1832.

1086. А. Влангали. Геогностическія поѣздки въ восточную часть *Киргизской степи*. I—II. Спб. 1853 (раньше въ „Горном Журналѣ“).

1087. Г. Романовскій. Объ изслѣдованіи нѣкоторыхъ общеполезныхъ минераловъ *Сыръ-Дарьинской* обл. „Записки Русскаго Техническаго Общества“. 1875. 1.

1088. И. Мушкетовъ. Перечень *Тянь-Шаньскихъ* минераловъ „Краткій отчетъ о геологическомъ путешествіи по Туркестану“. Спб. 1876. 113.

1089. J. Mouchketoff. Les richesses minérales de *Tourkestan*. Spb. 1878.

1090. Бѣлоусовъ. Минеральныя богатства *Киргизской* степи. „Горный Журналъ“. Спб. 1884. IV. 314.

1091. И. Мушкетовъ. *Туркестанъ*. I. Спб. 1886. II. Спб. 1906.

1092. Маевскій. Полезныя ископаемыя *Закаспійскаго* края. Спб. 1897.

4. Сибирь.

Rose (№ 1010), Georgi (№ 994), Hintze (№ 13), Kokscharow (№ 23), Falk (№ 984), Севергинъ (№ 998), Hermann (№ 993), Pallas (№ 978), Georgi (№ 979), Севергинъ (№ 999), Helmersen (№ 1012), Hermann (№ 985) и др.

1093. Renowantz. Mineralogisch geographische Nachrichten v. d. *Altaischen* Gebürge. Rev. 1788 (русскій переводъ *Севергина* съ дополненіями. Спб. 1792).

1094. E. Patrin. Notice minéralogique de *Daourie*. „Observations sur la physique“. XXXVIII. P. 1791. 225. 289.

1095. P. S. Pallas. Mineralogische Neuigkeiten aus *Sibirien*. „Neue Nordische Beiträge“. VI. L. u. Spb. 1793. 275.

1096. P. S. Pallas. Verzeichniss einiger in d. Gegend um *Penschinischen* Meerbusen u. auf *Kamtschatka* bemerkten merkwürdigen Fossilien. „Neue Nordische Beiträge“. VI. L. u. Spb. 1793.

1097. А. Шангинъ. Описаніе *Колывано-Воскресенскихъ* рудниковъ. М. 1808.

1098. Злобинъ. О горахъ *Якутской* обл. и о полезныхъ минералахъ, въ ней находящихся. „Горный Журналъ“. Спб. 1831. IV. 17.

1099. Описаніе *Нерчинскихъ* заводовъ. „Горный Журналъ“. Спб. 1834. I—III.

1100. Сѣдаковъ. Каталогъ *Иркутскихъ* минераловъ у Pott. Geschichte d. wisenschaftlichen Beschäftigung d. Mineralogischen Gesellschaft. Spb. 1842. p. CXLVI.

1101. Бояршиновъ. Геогностическое описаніе долины р. Корбалихи (*Алтай*). „Горный Журналъ“. Спб. 1846. II. 372.

1102. Г. Щуровскій. Геологическое путешествіе по *Алтаю*. М. 1846.

1103. А. Влангали. Геогностическое описаніе мѣстности между Б. Бѣлой и Иней. „Горный Журналъ“. Спб. 1849. II. 256. *(Тигерецкія Бѣлки).*

1104. Н. Кокшаровъ. О минералахъ изъ *Тункинскихъ* горъ. «Горный Журналъ“. Спб. 1853. II. 466.

1105. В. Титовъ. Замѣтки о мѣсторожденіяхъ цвѣтныхъ камней и соляныхъ озерахъ *Нерчинскаго края*. „Горный Журналъ“. Спб. 1855. II. 417.

1106. А. Озерскій. Очеркъ геологіи, минеральныхъ богатствъ и горнаго промысла *Забайкалья*. Спб. 1867.

1107. B. Cotta. Der *Altai*. L. 1871.

1108. К. Гривнакъ. Рудныя мѣсторожденія *Алтая*. „Горный Журналъ“. Спб. 1873. II. 1875. II.

*1109. Боголюбскій. *Минусинскій*, *Красноярскій* и *Ачинскій* окр. Енисейской губ. Спб. 1884.

1110. Р. Маакъ. *Вилюйскій* округъ Якутской обл. II. Спб. 1886. 317.

1111. Бацевичъ. Матеріалы для изученія *Амурскаго* края въ геологическомъ и руднопромышленномъ отношеніи. Спб. 1894.

1112. Труды Геологической части Кабинета Е. Имп. Величества. I—VI. Спб. 1895—1907 *(Алтай).*

1113. А. Сборовскій. Матеріалы къ изученію горнаго дѣла въ степныхъ областяхъ *Западной Сибири* и *Тобольской* губ. Омскъ. 1896. („Записки Западно-Сибирскаго Отдѣла Географическаго Общества“. XII).

1114. Геологическія изслѣдованія вдоль линіи *Сибирской* желѣзной дороги. I—XXV. Спб. 1896—1907.

1115. Б. Полѣновъ. Массивныя горныя породы сѣверной части *Витимскаго плоскогорья*. Спб. 1899. („Труды Спб. Общества Естествоиспытателей“. XXVII).

1116. А. Лаврскій. Плагіоклазовыя породы между *Енисеемъ*

и *Леной*. Каз. 1899. („Труды Казанскаго Общества Естествоиспытателей“. XXXIV).

1117. А. Богачевъ. Полезныя ископаемыя *Сибири* со стороны ихъ химическаго состава. „Вѣстникъ Золотопромышленности“. Т. 1899.

1118. Aperçu des explorations géologiques et miniers le long du *Transsibérien*. Spb. 1900 (сводка данныхъ о полезныхъ ископаемыхъ).

1119. Геологическія изслѣдованія въ золотоносныхъ областяхъ *Сибири*. Районы *Енисейскій*, *Амурско-Приморскій*, *Ленскій*, *Зейскій*.—(Многочисленные выпуски без правильной нумераціи, под названіем „Енисейскій“, „Ленскій“ и т. п. „район“ или „карта“. Сост. Л. Ячевскимъ, А. Герасимовымъ, П. Яворовскимъ, А. Мейстеромъ, Э. Анертомъ и др.). Спб. 1900—1907.

1120. А. Шкляревскій. Къ минералогіи *Омскаго* уѣзда. „Записки Западно Сибирскаго Отдѣла Географическаго Общества“. XXVIII. О. 1901. 155.

1121. А. Мейстеръ. Минералы *Южно-Енисейскаго* окр. „Памяти И. В. Мушкетова“. Спб. 1904. 77.

1122. В. Реутовскій. Полезныя ископаемыя *Сибири*. I—II. Спб. 1905.

1123. П. Пилипенко. Матеріалы для минералогіи *Сибири*. I—VIII„ Извѣстія Томскаго Университета“. Т. 1906—1907.

1124. В. Мамонтовъ. Матеріалы для изученія полезныхъ ископаемыхъ *Алтая*. Анализы полезныхъ ископаемыхъ. Барн. 1907.

1125. К. Тульчинскій. Русскій *Сахалинъ* и его минеральныя богатства. „Извѣстія Общества Горныхъ Инженеровъ“. Спб. 1907.

IV. АЗІЯ.

1. Японія.

33. Geerts (№ 1134), Hintze (№ 13), Milne (№ 358), Pumpelly (№ 1132).

1126. Milne. On *Japanese* minerals. „Mineralogical Magazine“. III. L. 1879. 96.

1127. T. Wada. The Mining Industry of *Japan*. Tok. 1893.

1128. Jimbo. Notes on the minerals of *Japan*. „Journal of Science of University of Tokyo“. IX. 1899. T. 213.

1129. Outlines of geology of *Japan*. Publisched by Geological Survey. T. 1902 (полезныя ископаемыя).

1130. T. Wada. Minerals of *Japan*, transl. by J. Ogawa. T. 1904.

1131. T. Wada. Beiträge z. Mineralogie *Japans*. I—II. T. 1905—1906.

2. Китай.

Hintze (№ 13), Richthofen (№ 1195).

1132. R. Pumpelly. Geological researches in *China, Mongolia* a. *Japan*. „Smithsonian Contributions to knowledge". XV. W. 1867.

* 1133. F. Richthofen. Letters on the prov. of *Chekiang* a. *Ngahwei*. Schangh. 1871.

1134. A. J. C. Geerts. Les produits de la nature *japonaise* et *chinoise*. Partie inorganique et minéralogique. I. Yok. 1878.

1135. F. v. Richthofen. China. I—II. L. 1877—1882.

1136. А. Пфаффіусъ. Очеркъ минералогическихъ богатствъ *Квантунгскаго* пол. „Извѣстія Общества Горныхъ Инженеровъ". Спб. 1899. № 5.

1137. M. Leclère. Etude géologique et minière des provinces *chinoises* voisines de Tonkin. P. 1902.

1138. Э. Анертъ. Путешествіе по *Маньчжуріи*. Спб. 1904.

3. Персія.

Hintze (№ 13).

1139. C. Grewingk. Die geognostischen u. orographischen Verhältnisse d. *nördlichen Persiens*. „Verhandlungen d. Mineralogischen Gesellschaft in St. Petersbourg". Spb. 1853. 97.

1140. Tietze. Die Mineralreichthümer *Persiens*. „Jahrbuch d. Geologischen Reichsanstalt". XXIX. W. 1879. 565.

* 1141. R. Helmhacker. The mineral ores of *Persia*. „Engineering a. Mining Journal". L. 1898.

* 1142. Schmeisser. Die nutzbare Mineralien *Persiens*. B. 1906.

4. Голландскія владѣнія и протектораты.

34. Hintze (№ 13).

1143. J. Horsfield. Mineralogical description of the Island of *Bánká*. „Journal of the Indian Archipelago a. Eastern Asia". III. 1848 (минералогическая часть перепечатана въ „American Journal of Science". (2). VII. N. H. 1849. 86).

* 1144. Bijdragen tot de geologische en mineralogische kennis van *Nederland. Indië*, door de ingenieurs v. het mijnwezen. I—XXXI. Bat. 1851—1868.

1145. F. Junghuhn. *Java*. II—III. 2 изд. s'Grav. 1853. (первое изданіе в 1849; нѣмецкій перевод 2-го изданія H. K. Hasskarl. L. 1852—1854).

1146. R. D. M. Verbeek. Topographische en geologische beschrjiving van *Sumatra*'s westkust. I—II. Bat. 1883.

1147. Frenzel. Mineralogisches aus d. *Ostindischen Archipel*. „Mineralogische Mittheilungen". W. 1877. 299. (2). III. 1880. 289 сл.

* 1148. C. de Groot. Herinneringen aan *Blitong*. s'Grav. 1887.

1149. T. Posewitz. *Borneo*. B. 1889.

1150. R. Verbeek. *Krakatau*. I—II. s'Grav. 1885—1886.

* 1151. J. Hooze. Topographische, geologische en mineralogische beschrijving der afd. *Martapoera, Borneo*. Am. 1893 („Jaarboek v. h. mijnwezen in Nederl. O. Indië").

1152. D. M. R. Verbeek et R. Fennema. Description géologique de *Java* et *Madoura*. I—II. A. 1896 (есть и голландское изданіе).

* 1153. Molengraaf. Geological explorations in *Central Borneo*. Leid. 1903 (по голландски в 1900).

1154. R. Verbeek. Geologische Beschrijving v. *Biliton* en *Bangka*. A. 1897.

1155. K. Martin. Reisen in d. *Molukken*, in *Ambon*, d. *Uliassern*, *Saran* u. *Bura*. Leyd. I—IV. 1894—1904.

1156. R. D. M. Verbeek. Description géologique de l'ile d'*Ambon*. Bat. 1905 (есть голландское изданіе).

5. Корея.

1157. Gottsche. Ueb. d. Mineralreichtum v. *Korea*. 1889.

1158. K. Nischiwada. Die nutzbaren Lagerstätten von *Korea*. „Zeitschrift für praktische Geologie". B. 1898. 167.

6. Турецкія владѣнія.

Hintze (№ 13).

* 1159. Hall. Description of minerals from *Palestine*. „American Journal of Science". IX. N. H. 1825. 337.

* 1160. Silliman. Notice of minerals from *Palestine*, *Egypt* etc. „American Journal of Science". X. N. H. 1826. 23.

1161. De Tschihatcheff. L'*Asie Mineure*. Géologie. I—III. P. 1866—1869.

1162. K. Sacchsse. Zur chemischen Kenntniss d. Mineralien, Gesteine u. Gewässer v. *Palaestina*. Erl. 1896.

1163. Kannenberg. *Kleinasiens* Naturschätze. B. 1897.

1164. Weiss. Kurze Mittheilungen üb. Lagerstätten in *Westlichen Anatolien*. „Zeitschrift f. praktische Geologie". B. 1901. 249.

1165. M. Blanckenhorn. Die Mineralschätze *Palaestinas*. „Mittheilungen u. Nachrichten d. Deutschen Palaestina Vereins". VIII. L. 1902. 65.

*1166. B. Simmersbach. Die nutzbaren mineralischen Bodenschätze in d. *Kleinasiatischen Türkei*. „Zeitschrift f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen". 1904. 515.

1167. C. Schmeisser. Bodenschätze u. Bergbau *Klein-Asiens*. „Zeitschrift f. praktische Geologie". B. 1906. 186.

7. Сіам.

Hintze (№ 13).

1168. L. Bourgeois. Collections d'échantillons minéralogiques recueillies dans le royaume de *Siam*. „Bulletin de la Société Minéralogique de France". VI. P. 1883. 13.

8. Англійскія владѣнія [1].

35. Leonhard (№ 527), Hintze (№ 13), Haughton (№ 608), Posewitz (№ 1149), De Bournon (№ 326), Mallet (№ 361), Smith (№ 369), Ceylon (№ 396).

*1169. J. Davy. On the geology a. mineralogy of *Ceylon*. „Geological Transactions". V. L. 1821. 311.

1170. Comte De Bournon. Observations sur quelques uns des minéraux soit de l'ile de *Ceylan*, soit de la côte de *Coromandel*. P. 1823.

1171. T. I. Newbold. List of minerals for presentation to the Society, collected fr. various parts of Nizam's territories ets. „The Madras Journal of Literature a. Science" XII. M. 1840 16. (минералы *Индіи*).

*1172. Nelson. Mineralogy of *Madura* district. „Madura Manual". Madr. 1868. 23.

---

1) Для *Индіи* критика старой литературы съ точки зрѣнія ея достовѣрности см. у *Mallet* № 1178 p. VII. Его замѣчанія приняты во вниманіе при указаніи литературы.

1173. G. A. Strover. On the metals a. minerals of *Upper Burmah*. „Geological Magazine". X. L. 1873. 356 (перепечатано из „Gazette of India". 1873).

*1174. Doyle. A contribution to *Burman* mineralogy. Calc. 1879.

*1175. Papers on geology a. mineralogy of *British Burma*, reprinted by order of C. Bernard. Calc. 1882.

1176. F. Mason. *Burma*; its people a. productions. 3 ed. rewritten a. enlarged by W. Theobald. I. Hertf. 1882. (1-ое изданіе Mason'а въ 1850).

1177. Marsh. Notes on the occurence of gold a. other minerals in *Mysore*. Bangalore. 1887.

1178. Mallet. Mineralogy of *India*. L. 1887. (A manual of geology of India. v. IV).

1179. King. Provisional index of local distribution of important minerals, miscell. minerals, gems etc. of the *Indian Empire*. „Record of geolog. Survey of India". XXII. C. 1889. 227. XXIII. 1890. 130.

*1180. Noetling. Notes on the mineral resources of *Upper Burma*. Rang. 1893.

1181. L. Finot. Les lapidaires *indiens*. P. 1896.

1182. V. Ball. A manual of economic geology of *India*. 2 изд. I. Calc. 1898 by I. H. Holland. (1-ое изданіе в 1881).

1183. Grünling. Ueber d. Mineralvorkommen von *Ceylon*. „Zeitschrift f. Krystallographie u. Mineralogie". XXXIII. L. 1900.

*1184. F. Kossmat. Geologie d. Inseln *Sokotra*, *Semha* etc. W. 1902.

*1185. H. Forbes. The natural history of *Sokotra* a. *Abd-el-Kuri*. L. 1903.

9. Американскія владѣнія.

Hintze (№ 13).

*1186. I. Centeno y Garcia. Memoria geológico-minera de la Islal *Filipinas*. Mad. 1876.

1187. Frenzel. Mineral del archip. de las Indias Orient. *Filipinas*. „Boletín d. Comisión d. Mapa Geol. d. España. VI. M. 1879. 87.

1188. E. Abella y Casariego. Rápida descripcion fisica, geologica y minera de la isla de *Sebu*. „Boletin de la Comisión del Mapa Geológico de España". XIII. M. 1886.

1189. Becker. Memoirs on mineral resources of *Philippine Islands*. „XIX Annual Report of United States Geological Survey". VI. W. 1898. 687.

* 1190. El *Archipelágo Filipino*. Colleción de datos geograficos, estadisticos, cronológicos y cientificos. I—II. Wash. 1900.

10. Афганистанъ.

* 1191. Hutton. Notes on geology a. mineralogy of *Afghanistan*. „Journal of Natural History". VI. Calc. 1846. 562.

11. Французскія владѣнія.

См. Lacroix (№ 14), Hintze (№ 13).

* 1192. Arnoux. Minéraux de *Cochinchina*. „Annales des Mines". VII. P. 1855. 605.

* 1193. Pelatan. Les richesses minerales des *colonies* françaises. P. 1902. (сперва в „Revue Universelle des Mines". LII. 1900).

1194. Laurent. Les produits *coloniaux* d'origine minérale. P. 1903.

12. Германскія владѣнія.

1195. F. v. Richthoffen. *Shantung* u. seine Eingangspforte Kiautschau. B. 1898.

V. СѢВЕРНАЯ АМЕРИКА.

1. Соединенные Штаты.

36. Dana (№ 10), Kemp (№ 140), Leonhard (№ 527), Hintze (№ 13), Shepard (№ 6).

1196. I. D. Schöpf. Beiträge z. mineralogischen Kenntniss d. östlichen Theils von *Nord-America*. Erl. 1787.

* 1197. S. Akerly. On the geology a. mineralogy of the Island of *New York*. „American Mineralogical Journal". I. 1814. 191.

1198. Dana. Outlines of mineralogy a. geology of *Boston* a. its vicinity. B. 1818. („Memoirs of Americ. Acad. of Sc." IV 1818. 129).

1199. H. v. Struve. Beiträge z. Mineralogie u. Geologie d. *Nordlichen Amerikas*, nach Amerikanischen Zeitschriften bearbeitet. Hamb. 1822.

* 1200. F. Hall. Catalogue of minerals found in the State of *Vermont* a. in the adjacent states. Hartf. 1824.

* 1201. Silliman. Notices of minerals of *Berkshire*. „American Journal of Science". IV. N. H. 1822. 40.

* 1202. S. Robinson. Catalogue of *American* minerals, with their localities. Boston. 1825.

* 1203. C. U. Shepard. Mineralogical Journey in *Northern New England*. „American Journal of Science". XVII. N. H. 1830. 353. XVIII. 1830. 136. 389.

* 1204. Finch. Essay on mineralogy a. geology of *St. Lawrence C-y*. „American Journal of Science". XIX. N. H. 1831. 220.

* 1205. C. U. Shepard. A sketch of mineralogy of the counties of *Orange* a. *Sussex, N. Y.* „American Journal of Science". XXI. N. H. 1832. 321.

1206. E. Hitchcock. Report on the geology, mineralogy, botany a. zoölogy of *Massachusetts*. 2-nd ed. Amh. 1835 (первое изданіе в 1832—1833).

* 1207. Crawe a. Gray. A sketch of mineralogy of *Jefferson* a. *Lawrence C-ies, N. Y.* „American Journal of Science". XXV. N. H. 1834. 346.

* 1208. Tyson. A descriptive catalogue of the principal minerals of *Maryland*. „Transactions of Maryland Academy of Science". I. 1837. 102.

* 1209. C. U. Shepard. Report on the economical mineral resources a. on the scientific mineralogy of *Connecticut*. N. H. 1838.

1210. E. Hitchcock. Report on a reexamination of economic geology of *Massachusetts*. Bost. 1838.

1211. Beck. Mineralogy of *New York*. Alb. 1842 (дает полный список *Американских* минералов, даже не встрѣченных в Нью-Іоркѣ, 447), (добавленія даны им же в „American Journal of Science" (1). XLVI. 1844. 25, затѣм F. B. Hough, ib. (2). V. N. H. 1848. 132 и IX. 1850. 288).

* 1212. W. Horton. List of minerals found in *Orange C-ty, N. Y.* „Geology of New York". 1-st Distr. 1843. 577.

1213. G. Leonhard. Topographische Mineralogie d. *Vereinigten Staaten von Nord America*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie". St. 1849. 805.

1214. F. B. Hough. New *American* localities of minerals „American Journal of Science". (2). XII. N. H. 1851. 395.

1215. I. I. H. Gregory. Notices of localities in *New England*. „American Journal of Science". (2). XII. N. H. 1851. 396.

* 1216. C. Peck. Minerals of *Louisiana*. „De Bow Review". XI. N. O. 1851. 220.

* 1217. Koch. Die Mineralregionen d. Halbinseln *Michigan* u. *Isle Royale*. Gött. 1853. („Studien d. Götting. Vereins Bergmänn. Freunde". VI. 1853).

1218. L. Smith. Reexamination of *american* minerals. „Original Researches". St.-L. 1884. 136 (перепечатка статей из „American Journal of Science" за 1853—1854).

1219. Whitney. The metallic wealth of *United States*. Phil. 1854.

1220. O. Dieffenbach. Bemerkungen üb. d. Mineralreichtum d. *Vereinten Staaten v. Nord Amerika*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie". St. 1855. 527. 1856. 385.

* 1221. L. Rivot. Notice sur le *Lac Supérieur*. „Annales des Mines". (5). X. P. 1856. 365.

* 1222. Owen. The minerals a. springs of *Arkansas*. „De Bow Review". XXV. N. O. 1858. 189.

* 1223. Rogers. Final report on the geology of *Pennsylvania*. 1858.

1224. S. C. H. Bailey. On the mineralogy of *New York* Island. „Annals of N. Y. Lyceum of Natural History". VIII. N. Y. 1865. 185.

1225. C. A. Joy. Examination of a few *American* minerals. „Annals of N. York Lyceum of Natural History". VIII. N. Y. 1865. 120.

* 1226. W. Blake. Annotated catalogue of the principal mineral speciesg hitherto recognised in *California* a. the adjoined states a. territories. Sacr. 1866.

1227. J. D. Whitney. Mineral species in *California*. „Proceedings of California Academy of Science" III. S. Fr. 1868 (по нѣмецки переведена F. v. Richthofen в „Zeitschrift d. deutschen Geologischen Gesellschaft". XXI. B. 1869. 741).

* 1228. Stephenson. Geology a. mineralogy of *Georgia*. Atl. 1871.

1229. Genth. Mineral resources of *North Carolina*. „Journal of Franklin Institute.". LXII. Phil. 1871.

1230. P. Frazer. Mines a. minerals of *Colorado*. „First, 2-nd a 3-d Annual Reports of U. S. Geological Survey of the territo-

ries f. 1867—1869". W. 1873. 201. (первый отчет появился в 1869 году в Preliminary Field Report. W. 1869. 103).

1231. O. Loew. Investigations upon mineralogical d. agricultural conditions, observed in portions of *Colorado*, *New Mexico* a. *Arizona*. „Report of the geological a. geographical explorations a. surveys West of the 100-th Meridian". III. W. 1875. 573.

* 1232. Genth. Preliminary report on the mineralogy of *Pennsylvania*. („Geological Survey of Pennsylvania"). Harrisb. 1875—1876.

* 1233. C. U. Shepard. Catalogue of minerals found within about 75 miles of *Amherst* College. Amh. 1876.

1234. Hawes. Mineralogy a. lithology of *New Hampshire*. (Geology of New Hampshire. III). Conc. 1878.

1235. M. E. Wadsworth. Notes on the mineralogy a. petrography of *Boston* a. vicinity. „Proceedings of the Boston Society of Natural History". XIX. B. 1878. 217.

1236. F. M. Endlich. Catalogue of minerals found in *Colorado*. „Tenth Annual Report of U. S. Geological a. Geographical Survey of the territories". W. 1878. 135.

* 1237. R. D. Irving. The mineral resources of *Wisconsin*. „Transactions of American Institute of Mining Engineers". VIII. 1880. 478.

* 1238. W. P. Jenney. The mineral resources of *Black Hills, Dakota*. „United States Geological a. Geographical Survey". Report of Black Hills. W. 1880. 233.

* 1239. M. E. Wadsworth. Minerals of *North Carolina*. „American Naturalist". XV. 1881. 380.

1240. Hidden. Notes on mineral localities of *North Carolina*. „Proceedings of Academy of Natural Science" и „American Journal of Science". (3). XXII. N. H. 1881. 21.

1241. C. M. Wheatley. Some new *Pennsylvania* mineral localities. „Proceedings of Academy of Natural Science of Philadelphia". Ph. 1882. 36.

1242. W. E. Hidden. Notes on some *North Carolina* minerals. „American Journal of Science". (3) XXIV. N. H. 1882. 372.

1243. R. D. Irving. Minerals a. lithology of *Wisconsin*. „Geology of Wisconsin". I. Bel. 1883. 309 (раньше предварительный список минералов дан был Lapham'ом в Annual Report of geological survey of Wisconsin. II. 1873).

1244. Mineral resources of *United States*. I—IV by A. Williams, V—XXI by D. Day. W. 1883—1905.

* 1245. Darton. The mineral localities in a. around *New York*. „Scientific American". N. Y. XIV. Suppl. 1882. XVI. Suppl. 1883.

1246. A. C. Peale. The thermal springs of *Yellowstone National Park*. „12-th Annual Report of U. S. Geological a. Geographical Surveys of the territories". II. W. 1883. 65.

* 1247. M-c Creath. The mineral wealth of *Virginia*. Harrisb. 1883.

1248. Whitman Cross. A list of specially noteworthy minerals of *Colorado*. „Proceedings of the Colorado Scientific Society". I. Denv. 1884. 134.

1249. W. Hillebrand. Mineralogical notes. „Proceedings of the *Colorado* Scientific Society". I. Denv. 1884.

1250. A. v. Leonhard. Notes on the mineralogy of *Missouri*. „Transactions of Academy of Science of St. Louis". IV. S. L. 1884. 440. (Добавленіе дано Wheeler'ом: Recent additions to the mineralogy of Missouri. ib. VII. 1895. 126).

1251. W. Cross a. W. F. Hillebrand. Contributions to the mineralogy of the *Rocky Mountains*. „Bulletin of U. S. Geological Survey". W. 1885. № 20.

1252. B. B. Chamberlin. Minerals of Harlem a. vicinity. „Transactions of the *New York* Academy of Sciences". V. N. Y. 1885. 74.

* 1253. M-c Ray. The minerals a. rocks of *Arkansas*. Phil. 1886.

1254. B. B. Chamberlin. Minerals of *Staten Islands*. „Transactions of the New York Academy of Sciences". V. N. Y. 1886. 228.

* 1255. I. S. Randall. Minerals of *Colorado*. Georget. 1887.

1256. F. W. Clarke. The minerals of *Litchfield, Maine*. „Bulletin of U. S. Geological Survey". № 42. W. 1887. 28.

1257. B. Chamberlin. The minerals of *New York* County. „Transactions of N. Y. Academy of Science". VII. N. Y. 1888. 211.

1258. F. L. Nason. Some *New York* minerals a. their localities. „Bulletin of N. Y. State Museum of Natural History". Alb. 1888, № 4.

* 1259. Trelan. The mineral resources of State *California*. „Eighth Report of California State Mineralogist". S. Fr. 1888.

* 1260. Carpenter. Upon the mineral resources of *Black Hills.* „Preliminary Report of Dakota School of Mines upon the geology of Dacota“. 1888. 107.

* 1261. Eyermann. The mineralogy of *Pennsylvania.* I. Easton. 1889.

1262. W. H. Melville a. W. Lindgren. Contributions to the mineralogy of the *Pacific Coast.* „Bulletin of U. S. Geological Survey“. № 61. W. 1890.

1263. Genth. The Minerals of *North Carolina.* „Bulletin of U. S. Geological Survey“. W. 1891. (Еще раньше в 1881).

1264. T. D. Rand, W. Jefferis a. J. T. W. Cardeza. Mineral localities of *Philadelphia* a. vicinity. „Proceedings of Philadelphia Academy of Arts a. Natural History“. Ph. 1892. 174.

* 1265. F. A. Canfield. Catalogue of minerals found in *New Jersey.* „Final Report of State Geologist of N. Jersey f. 1889“. II. 1891. 1.

* 1266. Fairbanks. Geology a. mineralogy of Shasta Co. (*California*). „XI Report of California State Mineralogist“. S. F. 1892. 24.

1267. C. R. Keyes. Annotated catalogue of minerals of *Jowa.* „Annual Report of Jowa Geological Survey“. I. Des Moines 1893. 183.

1268. E. S. Dana. Catalogue of *American* localities of minerals. N. Y. 1893 (отдѣльное изданіе из № 8).

1269. Tarr. Economic Geology of *United States.* L. 1894.

1270. Emerson. A mineralogical lexicon of *Franklin, Hampshire a. Hampden C-ies, Massachusets.* W. 1895. (Добавленія его же в Monographs of U. St. Geological Survey. W. 1899. 754).

1271. C. P. Berkey. Notes on *Minnesota* minerals. „Annual Report of the Geological a. Natural History Survey of Minnesota“. XXIII. Min. 1895. 194.

1272. Hobbs. A contribution to the mineralogy of *Wisconsin.* „Bulletin of University of Wisconsin“. 1895. I. 105.

1273. I. H. Pratt. Notes on *North Carolina* minerals. „Journal of E. Mitchell Scientific Society“. XIV. Chap. Hill. 1897. 61.

* 1274. Benjamin. *California* mines a. minerals. S. Fr. 1899.

* 1275. Winchell. Mineralogy a. petrology of *Minnesota.* „Final Report of Minnesota Geological Survey“. V. 1900. 937.

1276. W. Blasdale. Contributions to the mineralogy of *California.* „Bulletin of the Department of Geology of the University of California“. II. Berk. 1901.

1277. Contributions to Economic Geology. I—VI. 1902—1906. I–III. Изд. S. Emmons a. C. W. Hayes. IV—VI. Изд. S. Emmons a. E. Eckel. W. 1903—1907. (Bulletin of *United States* Geological Survey. № 213, 225, 260, 285 a. 315).

*1278. J. W. Simonds. The minerals a. mineral localities of *Texas*. „Bulletin of University of Texas. Mineral Survey". № 5. 1902.

1279. A. R. Crook. The mineralogy of the *Chicago* area. „Bulletin of the Natural History Survey of the Chicago Academy of Science". № 5. Ch. 1902.

1280. G. Kunz. Gems a. precious stones of *North America*. 3-d ed. N. Y. 1903. (1-е изд. в 1890).

1281. Whitlock. List of *New York* mineral localities. („New York State Museum Bulletin". № 70). Alb. 1903.

1282. W. Mendenhall a. F. C. Schrader. The mineral resources of the Mount Wrangell distr., *Alasca*. W. 1903 („Professional papers of Un. States Geological Survey". № 15).

1283. W. Lindgren a. W. F. Hillebrand. Minerals from the Clifton-Morensi distr., *Arizona*. „American Journal of Science". (4). XVIII. N. H. 1904. 448. (тоже в „Bulletin of U. S. Geological Survey". № 261. W. 1905. 422).

1284. W. Valiant. *New Jersey* mineral localities. „Mineral Collector". XI. N. Y. 1904. 122. Добавленія ib. XIII. 1906. 17.

*1285. Jones. *New Mexico* mines a. minerals. Santa Fe, N. M., 1904.

*1286. E. A. Smith a. H. Mc Calley. Index to mineral resources of *Alabama*. „Alabama Geological Survey". 1904.

1287. I. D. Irving. Economic resources of the northern *Black Hills*. W. 1904. („Professional Papers of United States Geological Survey" № 26).

*1288. C. Palache. Notes on minerals collected. „Harriman *Alasca* Expedition". IV. N. Y. 1904. 91.

1289. W. Lindgren. The copper deposits of the Clifton-Morensi distr., *Arizona*. W. 1905. („Professional Papers of U. S. Geolog. Survey". № 43).

*1290. F. E. Wright. Notes on the rocks a. minerals of *Michigan*. Hought. 1905.

1291. E. Benge a. E. T. Wherry. Directory of the mineral localities in and around *Philadelphia*. „Mineral Collector". XII. N. Y. 1905. XIII. 1906.

1292. Ries. Economic geology of *United States*. N. Y. 1905.

1293. A. F. Crider. Geology a. mineral resources of *Mississippi*. W. 1906. („Bulletin of U. S. Geolog. Survey". № 283).

1294. F. C. Clapp. Economic geology of the Amity Quadraugle, *East Washington*. W. 1906 („Bulletin of U. S. Geolog. Survey". № 300).

1295. C. Schrader a. E. Hawortk. Economic geology of Independance Quadraugle. *Kansas*. W. 1906 (ib. № 296).

1296. W. Lindgren a. F. Ransome. Geology of gold deposits of *Cripple Creek* Distr., Colorado. W. 1907 (U. S. Geological Survey's Professional Papers).

1297. I. Barrell. Geology of Marisville Mining district, *Montana*. W. 1907. („Professional papers of U. S. Geological Survey". № 57).

2. Англійскія владѣнія.

37. Для Канады — Dana. (№ 10), Hintze (№ 13).

* 1298. Bigsby. A list of minerals occuring in *Canada*. „American Journal of Science". VIII. N. H. 1824. 60.

* 1299. Alger a. Jackson. A description of mineralogy a. geology of a part of *Nova Scotia*. „American Journal of Science". XIV. N. H. 1829. 305. XV. 132. 201.

* 1300. Baddeley. An essay on localities of metallic minerals of *Canada*. „Transactions of Quebeck literary a. historical Society". II. 1831. 332.

* 1301. Jackson. Remarks on the mineralogy a. geology of *Nova Scotia*. „Memoirs of American Academy". 1831. 217.

* 1302. A. Gesner. Remarks on the mineralogy a. geology of *Nova Scotia*. Hal. 1836.

* 1303. Alger. Remarks on mineralogy a. geology of *Nova Scotia*. Bost. 1841 (первое изданіе в 1831 г.).

1304. Logan. Descriptive catalogue of a collection of economic minerals of *Canada*. Montr. 1862.

1305. Logan. Geology of *Canada*. M. 1863. (есть и французское изданіе).

* 1306. Bailey. Report on mines a. minerals of *New Brunswick*. Fred. 1864.

1307. Sterry Hunt. Géologie et minéralogie des calcaires

laurentiens. „Rapports des opérations de l'Exploration Géologique du Canada". Ott. 1866. 187 (тоже издано по англійски).

1308. H. How. Contributions to the mineralogy of *Nova Scotia.* „Philosophical Magazine". (4). XXXI. L. 1866. 165. XXXIII. L. 1867. 336. XXXV. 1868. 32. 218. XXXVII. 1869. 264. XXXIX. 1870. 275. XLI. 1871. 270. 274. (5). I. L. 1876. 128. Продолженіе в „Mineralogical Magazine". I. Tr. 1876. 257. II. L. 1877. 134.

1309. I. Charman. On some minerals from *Lake Superior.* „Philosophical Magazine". (4). XXXI. L. 1866. 176.

*1310. H. How. Notes on the economic mineralogy of *Nova Scotia.* „Proceedings a. Transactions of Nova Scotia Institute of Sciences". I—II. Hal. 1867—1870.

*1311. H. How. Mineralogy of *Nova Scotia.* Hal. 1869.

1312. Descriptive catalogue of a collection of economic minerals of *Canada.* Montr. 1876 (для Филадельфійской выставки „compiled by the geological corps of Canada").

1313. G. M. Dawson. Note générale sur les mines a. minérais d'une valeur économique de la *Colombie Britannique.* „Rapport de la Commission géologique du Canada. Opérations de 1876 — 1877". Montr. 1878. 119 (тоже вышло и по англійски).

*1314. Harrington. Catalogue des minéraux du Canada à l'exposition universelle. L. 1878.

1315. Howley. List of *Newfoundland* minerals. „Mineralogical Magazine". IV. L. 1880. 26.

*1316. G. M. Dawson. The mineral wealth of *British Columbia.* „Report of Geological Survey of Canada". (3). II. Report R. Montr. 1888.

*1317. Merritt. The minerals of *Ontario.* „Transactions of American Institute of Mining Engineers". XVII. N. Y. 1889. 293.

1318. R. W. Ells. Sur les ressources de la prov. de *Québec.* „Rapport annuel de la Commission Geologique et d'histoire naturelle du Canada". IV. Rap. K. Ott. 1890 (тоже вышло по англійски).

1319. G. C. Hoffmann. Liste annotée des minéraux du *Canada.* „Rapport annuel de la Commission Géologique et d'histoire naturelle du Canada". IV. Rapport T. Ott. 1890 (тоже по англійски, также в Transactions of Royal Society of Canada. VII. 1889).

*1320. W. C. Miller. Economic geology of *Eastern Ontario.* „Report of Bureau of Mines of Ontario". VII. 1898. 207.

1321. G. M. Dawson. Descriptive catalogue of a collection of economic minerals of *Canada*. P. 1900.

1322. P. Jordan. Notes sur la *Colombie Britannique*. „Annales des Mines". XVII. P. 1900. 216.

*1323. W. C. Miller. Minerals of *Ontario*. „Report of Bureau of mines of Ontario". 1901. 192.

1324. Gilpin. The minerals of *Nova Scotia*. Hal. 1901.

3. Гренландія.

38. См. Schumacher (№ 717). Hintze (№ 13).

*1325. C. F. Schumacher. Fortegnelse og beskrivelse over nogle *grenlandske* Mineralier. 1795. „Natur. Selskabs Skrifter". IV. Kj. 1798. 206.

*1326. K. Giesecke. The mineralogical geology of *Greenland*. „Encyclopedia of Edinbourgh", ed. by Brewster. X. Ed. 1816.

1327. K. Giesecke. On the mineralogy of *Disko* Island. „Transactions of R. Society of Edinburgh". IX. Ed. 1823. 263.

1328. H. Rink. Grønland. I—II Tillaeg. Kj. 1857—1858. (по англійски: Danish Groenland. L. 1877).

*1329. H. Rink. Ueber Mineralprodukte *Süd Grönlands*, bearb. v. A. v. Etrel. „Zeitschrift d. Gesellschaft f. Erdkunde". III. B. 1857. 281.

*1330. H. Rink. Die Mineralien *Grönlands* u. ihre Produkte, bearb. v. A. v. Etrel. „Zeitschrift d. Gesellschaft f. Erdkunde". IV. B. 1858. 378.

*1331. K. Giesecke. Catalogue of a geographical a. geological collection of minerals from *arctic* regions, ed. by S. Haughton. „Journal of R. Society of Dublin". III. D. 1862. 198 (с добавленіями Taylers'a и т. д.).

1332. K. Giesecke. Mineralogiske Reyse i *Grønland*, ved F. Johnstrup. Kj. 1878.

1333. I. Lorenzen. Undersögelse af mineralierne i Sodalitsyeniten fra *Julianehaabs* Distr. „Meddelelser om Grønland". II. K. 1881. 43.

1334. I. Lorenzen. Undersøgelse af mineralier fra *Grønland*. „Meddelelser om Grønland". VII. Kj. 1893. 1.

1335. I. Lorenzen. Undersøgelse of nogle mineralier fra Kangerdluarsuk i *Grønland*. „Oefversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar". XLI. St. 1884. № 2. 105.
1336. G. Flink. Om några mineralier fr. *Grönland*. „Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar". XV. S. 1893. 195. 467.
1337. G. Flink. Berättelse om en mineralog. resa i *Süd Grönland*. „Meddelelser om Grønland". XIV. Kj. 1898. 223.
1338. N. V. Ussing. Miner. petr. Undersoegelser af *Grønlandske* nefelinsyeniter. „Meddelelser om Grønland". XIV. K. 1898. 1.
1339. G. Flink, O. B. Bøggild og C. Winther. Undersoegelser af Mineraler fra *Julianehaab*. „Meddelelser om Grønland". XXIV. K. 1901. 7.
1340. O. B. Bøggild. On some minerals from the Nephelite-Syenite at *Julianehaab*. „Meddelelser om Grønland". XXVI. K. 1904.
1341. O. B. Bøggild. Mineralogia *Groenlandica*. Kj. 1905. („Meddelelser om Grønland". XXXII).
1342. O. B. Bøgdild. On some minerals from Narsarsuk at *Julianehaab*. „Meddelelser om Grønland". XXXIII. K. 1907. 95.

VI. ЮЖНАЯ И ЦЕНТРАЛЬНАЯ АМЕРИКА.

39. Leonhard (№ 527), Domeyko (№ 8), Hintze (№ 13), Herrgen (№ 530).

1343. D. Forbes. Researches on the mineralogy of *South America*. „Philosophical Magazine". XXIX. L. 1865. 1. 129. XXX. 1865. 139. XXXII. 1866. 135. XXXIII. 1867. 131.
*1344. K. Sapper. In den Vulcangebieten *Mittelamericas* u. *Westindiens*. St. 1905.

1. Мексика.

Del Castillo (№ 341), Hintze (№ 13), Leonhard (№ 527).

*1345. Sonnenschmidt. Mineralogische Beschreibung d. vorzüglichen Bergwerksdistrikten v. *Mexico*. Schleiz. 1804.
1346. A. v. Humboldt. Essai politique sur le royaume de la *Nouvelle Espagne*. 2 ed. III. P. 1827 (1-ое изданіе в 1811).
1347. J. Burkart. Aufenthalt u. Reisen in *Mexico*. I—II. St. 1836.

1348. S-te Claire Dupont. De la production des métaux precieux en *Mexique*. P. 1843.

* 1349. A. del Castillo. Cuadro de las especias mineralogicas de la Republica. *Mexico*. 1846.

* 1350. A. del Castillo. Cuadro de la mineralogia *mexicana*. „Boletin de la Sociedad de Geografia Mexicano". (1). X. 564.

* 1351. A. del Castillo. Catalogo de las especias minerales que se encuentr. en *Mexico*. M. 1864.

* 1352. L. Alfaro y Piña. Noticia de los minerales que hay en la Republica *Mexicana*. M. 1868.

1353. G. Tarayre. Rapport sur l'exploration minéralogique des régions *mexicaines*. „Archives de la Commission Scientifique du Mexique". III. P. 1869. 173.

1354. P. Ramirez. Notizia historica de la riqueza minera de *Mexico*. M. 1884.

1355. C. F. de Landero. Informe sobre las especias minerales del Estado de *Jalisco*. Guadal. 1884.

1356. C. F. de Landero. Synopsis mineralógica. Mex. 1891.

* 1357. C. Felix u. H. Lenck. Beiträge zur Geologie u. Palaeontologie von *Mexico*. I—III. L. 1890—1893.

* 1358. T. Hunt. Los minerales *mexicanos*. „El Minero Mexicano". XXVII. M. 1895.

* 1359. T. Garcia. Los minerales *mexicanos*. M. 1895.

1360. J. G. Aguiléra. Catalogos sistem. y geogr. de las especias mineralogicas de la Rep. *Mexicana*. M. 1898. (Boletin d. Instituto Geologico de Mexico, № 11).

* 1361. C. Sellerier. Minerals of *Mexico*. Buf. 1901.

1362. G. Kunz. Gems a. precious stones of *Mexico*. „Transactions of American Institute of Mining Engineers". XXXII. N. Y. 1902. 55.

1363. J. G. Aguiléra. The geographical a. geological distributions of the mineral deposits of *Mexico*. „Transactions of American Institute of Mining Engineers". XXXII. N. Y. 1902. 497.

2. Аргентинская республика.

Domeyko (№ 8), Pöhlman (№ 380), Leonhard (№ 527), Hintze (№ 13).

* 1364. A. Du Graty. Memoire sur les productions minérales de la Confederation *Argentine*. P. 1855.

*1365. F. L. Rickard. Informe sobre los distritos minerales, minas etc. de la Rep. *Argentina*. B. A. 1869.

1366. A. Stelzner. Mineralogische Beobachtungen im Gebiete d. *Argentinischen* Republik. „Mineralogische Mittheilungen". W. 1873. 219.

1367. L. Brackebusch. Las especias mineralogicas de la republ. *Argentina*. 2 изд. (1-ое изданіе в 1879).

1368. A. Stelzner. Beiträge z. Geologie d. *Argentinischen* Republik. Cas. u. B. 1885.

1369. P. Ramirez. La minera en *San Juan*. S. J. 1889.

1370. G. Bodenbender. Los minerales con especialidad de los existentes en la Republ. *Argentina*. Cord. 1899.

1371. G. Bodenbender. *La Sierra de Cordóba*. Constitutión geológica y productos minerales. B. Air. 1905.

3. Перу.

Domeyko (№ 8), Hintze (№ 13), Leonhard (№ 527), Pöhlman (№ 380), Damour (№ 1398).

1372. A. d'Acchiardi. Sopra alcuni minerali e rocce del *Perù*. „Nuovo Cimento". III. Pisa. 1870. 297.

*1373. Raimondi. El departamento de *Ancachs* i sus riquezas minerales. Lima. 1873.

1374. Raimondi. Minerales del *Perú* y catalogo razonado. L. 1878 (французскій перевод P. 1878).

*1375. Raimondi. El *Perú*. Estudios mineralog. y geolog. Lima. 1902 (перепечатка статей).

1376. F. Málaga Santolalla. Recursos minerales de la prov. de *Hualgáyoc*. („Boletín del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú". № 6). L. 1904.

1377. N. G. Ochoa. Recursos minerales de la prov. de *Huánaco* (ib. № 9). L. 1904.

1378. F. Málaga Santolalla. La provincia de *Cajatambo* y sus asientos minerales. L. 1904. (ib. № 10).

1379. F. J. Dueñas. Recursos minerales de los distritos de *Chacas y San Luis*. L. 1904. (ib. № 15).

1380. F. Málaga Santolalla. La provincia de *Cajabamba*. y sus asientos minerales. L. 1905. (ib. № 19).

1381. F. Málaga Santolalla. La prov. de *Otuzco* y sus asientos minerales. L. 1905 (ib. № 22).

1382. F. Málaga Santolalla. Importancia minera de la prov. de *Cajamarca*. L. 1905 (ib. № 31).

1383. F. Málaga Santolalla. Los yacimentos minerales de la prov. de *Celendin*. L. 1905 (ib. № 32).

1384. F. Málaga Santolalla. La provincia de *Cotumaza* y sus asientos minerales. L. 1906 (ib. № 38).

1385. F. I. Dueñas. Recursos minerales de *Jauja y Huancayo* L. 1906 (ib. № 35).

1386. F. Málaga Santolalla. Riquezas minerales de la prov. de *Santiago de Chuco*. L. 1906 (ib. № 46).

4. Гватемала.

* 1387. Chandler. Die Minerale d. Republik *Guatemala*. „Berg u. Hüttenmännische Zeitung". F. 1897. 90.

5. Колумбія.

Hintze (№ 13).

1388. W. Reiss u. A. Stübel. Reisen in S. America. Geologische Studien in d. Republik *Columbia*. I—II. bearb. v. R. Küch u. W. Bergt. B. 1892—1899.

1389. H. W. Nichols. The ores of *Colombia*. Ch. 1899. („Publication of Field Columbian Museum. Geological series". I).

* 1390. Codazzi. Introdución al estudio de los minerales de *Colombia*. Bog. 1903.

* 1391. Scleras. Minerales alcalinos y terresos de *Colombia*. Bog. 1904.

* 1392. Codazzi. Classification de los minerales de *Colombia*. „Trabajos de la Officina de Historia Natural de Colombia". Bog. 1904.

6. Экуадоръ.

1393. W. Reiss u. A. Stübel. Reisen in S. America. Das *Hochgebirge d. Republik Ecuador*. I—II. Petrographische Untersuchungen ausgeführt in Mineralogisch-Petrographischen Institut d. Universität Berlin. B. 1886—1902.

1394. W. Reiss. *Ecuador*. 1870—1874. Petrographische Untersuchungen ausgeführt in Mineralogisch Petrographischen Institut d. Universität Berlin. I—II (von Ehlich, Reiss, Tannhäuser, Wolff). B. 1901—1904.

7. Бразилія.

40. См. Leonhard (№ 527), Hintze (№ 13), Eschwege (№ 531).

* 1395. Mawe. Travels in the interior of *Brazil.* 2-е изд. L. 1822 (1-е изданіе в 1812).

* 1396. I. B. Andrada e Silva et M. F. Andrada. Voyage minéralogique dans la prov. *Saint Paul* du Brézil. „Journal de Voyages". XXXVI. 1827.

1397. I. E. Pohl. Reise im Innern von *Brasilien.* I—II. W. 1832—1837. (во второй части замѣчанія P. Partsch'a).

1398. v. Eschwege. Pluto *Brasiliensis.* Ueber Brasils Gold,- Diamant- u. andere Mineralreichthümer. B. 1833.

1399. Damour. Catalogue des minéraux recueillis par M. de Castelnau dans les gîtes métallifères du *Brésil*, de la *Bolivie*, du *Chili* et du *Pérou.* „F. de Castelnau. Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud. Histoire du Voyage". V. P. 1851. 130.

* 1400. E. I. Cordeira da Graca. Relation dos estudos mineralog. e geologic. de prov. de *S. Pedro do Rio Grande do Sul.* R. J. I. 1883.

* 1401. Sena. Noticia sobre a mineralogia e geologia de una parte da prov. de *Minas Geraes.* „Anales d. Escuola de Minas de Ouro Preto". 1883. № 2. 111.

1402. P. A. v. Sachsen-Coburg. Beiträge z. Mineralogie *Brasiliens.* „Mineralogische u. Petrographische Mittheilungen". X. W. 1889. 451.

* 1403. Gorceix. Minéralogie в книгѣ S-ta Anna. Le *Brésil* en 1889. P. 1889. 61.

1404. Hussak. Mineralogische Notizen aus *Brasilien.* I—III. „Mineralogische u. Petrographische Mittheilungen". XII. W. 1891. 457. XV. 1894. 395. XVIII. 1899. 334.

* 1405. H. Praguer. Riqueza mineral do Est. da *Bahia.* I—III. „Revista do Instituto geograf. e hist. da Bahia". IV—VI. B. 1897—1899.

* 1406. Medrado. Mines a. minerals in the states of *Minas Geraes* and *Bahia.* „Monthly Bulletin of Bureau of American Republics". XII. W. 1902. 100.

* 1407. P. Calogeras. As Minas do *Brazil.* I. R. d. J. 1904.

8. Куба.

Hitze (№ 13).

1408. L. De Launay. Les richesses minières de *Cuba*. „Annales des Mines". (9). III. P. 1893. 548.

1409. S. H. Hamilton. Minerals from *Santiago* prov., Cuba. „Proceedings of American Academy of Science". LIV. Phil. 1902. 744.

9. Чили.

Domeyko (№ 8), Damour (№ 1399), Hintze (№ 13), Leonhard (№ 527).

1410. I. I. Molina. Saggio sulla storia naturale del *Chile*. Bol. 1782. I—II (есть нѣмецкій перевод. L. 1786).

1411. I. Domeyko. Quelques minéraux de *Chili*. „Annales des Mines." III. P. 1843. IV. 1844. XVI. 1869.

*1412. I. Domeyko. Mémoire sur la constitution géologique du *Chile*. „Annales des Mines". IX. P. 1846. XIV. 1848.

1413. L. Smith. Minerals of *Chile*. (Naval Astronomical Expedition. vol. II. Wash. 1854.—Перепечатано в Original Researches № 470).

1414. I. Domeyko. Ensayo sobre los depositos metaliferos de *Chile*. Sant. 1875. („Anales de la Universidad de Chile". S. XLIX. 1876. 441).

1415. I. Domeyko. Minéraux de *Chile*. „Bulletin de la Société Mineralogique Française". V. P. 1882. 299.

*1416. Zegers. Catalogue de la collection minéralogique de *Chile* à l'exposition de Paris. Sant. 1889.

1417. L. Darapsky. Ueber einige Mineralien aus *Atacama*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie". St.1890. I. 42 (дополненія в „Zeitschrift f. Krystallographie". XXIX. L. 1898. 213).

1418. Dietze. Einige neue *chilenische* Mineralien. „Zeitschrift f. Krystallographie". XIX. L. 1891. 445.

*1419. Th. Hohmann. Americ. Mineraloija. I—II. „Bulletin Soc. Nat. de Santjago". VI. S. J. 1894. VIII. 1896.

1420. L. Darapsky. Das Departement *Taltal*. B. 1900.

10. Голландскія владѣнія.

1421. J. L. M. Martin. Bericht über eine Reise nach Niederlandischen *West-Indien*. I—II. Leid. 1888.

VII. АФРИКА.

41. См. Leonhard (№ 527), Hintze (№ 13).

1422. I. Russegger. Reisen in Europa, Asien u. *Africa*. I—VII. St. 1841—1850.

1423. L. De Launay. Les richesses minérales de l'*Afrique*. P. 1903.

1. Англійскія владѣнія и протектораты.

Hintze (№ 13).

* 1424. R. Jameson, J. Wilson a. H. Murray. Narrative of discovery a. adventure in *Africa* with illustrations of the geology, mineralogy a. zoology. Ed. 1830.

1425. Hehl. Mittheilungen über verschiedene Mineralien u. Gebirgsarten d. *Südlichen Halbskugel*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie". St. 1837. 505.

1426. Schmeisser. Vorkommen u. Gewinnung d. nutzbaren Mineralien in d. *Südafrikanischer Republik*. 2 изд. B. 1895 (1-е изданіе в 1894).

1427. Prior. Minerals from *Swaziland*. „Mineralogical Magazine". XII. L. 1900. 96.

1428. H. Johnston. The *Uganda* protectorate, *Ruwenzori* a. the *Semliki* forest. „Geographical Journal". XIX. L. 1902. 43.

1429. Prior. Minerals in rocks from *British East Africa*. „Mineralogical Magazine". XIII. L. 1903.

1430. S. Passarge. Die *Kalahari*. I—II. B. 1904.

2. Французскія владѣнія.

Lacroix (№ 14), Pelatan (№ 1193), Hintze (№ 13), Laurent (№ 1194).

1431. Curie et Flamand. Etudes sur les roches éruptives de l'*Alger*. P. 1889.

1432. L. Gentil. Matériaux pour la minéralogie de l'*Algerie*. „Bulletin de la Société Minéralogique Française". XVII. P. 1891. 399. XIX. 1896. 22. XX. P. 1897. 210.

1433. A. Lacroix. Matériaux pour la minéralogie de *Madagascar*. „Nouvelles Archives du Muséum d'histoire naturelle". (4). IV. P. 1902.

* 1434. Chalon. Les richesses minérales de l'*Algérie* et de la *Tunisie*. P. 1907.

3. Нѣмецкія владѣнія.

Hintze (№ 13).

1435. G. Gürich. Geologisch Mineralogische Mittheilungen aus *Südwest Africa*. 1. Mineralien aus d. Deutsch Schutzgebiet in *S. W. Africa*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie". St. 1890. I. 103.

1436. A. v. Elterlein. Zur Frage üb. d. Vorkommen v. nützlichen Mineralien in *Deutsch-Süd-West Africa*. „Ausland". LXVI. St. 1893.

4. Португальскія владѣнія.

Hintze (№ 13).

1437. Hartung. Die Açoren. L. 1861.

1438. C. Doelter. Vulcane d. Cap Verde u. ihre Producte. Gr. 1882.

* 1439. Nascimento. Exploraçao geografica e mineralogica do distr. de *Mossamedes*. „Portugal en Africa". L. 1898.

VIII. АВСТРАЛІЯ И ПОЛИНЕЗІЯ.

42. Hintze (№ 13), Leonhard (№ 527).

1. Англійскія владѣнія.

1440. F. Alger. Notice of minerals from *New Holland*. „Boston Natural History Journal" III. B. 1841. 306.

* 1441. E. Dieffenbach. Travels in *New Zealand*. I—II. L. 1843. (Добавленія в „Philosoph. Magaz."-XXV. L. 1844. p. 495).

1442. P. E. de Strzelecki. Physical description of *N. S. Wales* a. *Van Diemen's Land*. L. 1845.

* 1443. Calvert. Mineralogy of *Australia*. „Mining Journal". XXIII. 1853. 580.

1444. F. v. Hochstetter. *Neu Seeland*. St. 1863.

* 1445. Smyth. Catalogue of minerals, rocks a. fossils, which have been collected in the colony *Victoria*. Melb. 1866.

* 1446. Selwyn a. Ulrich. Notes on physical geography, geology a. mineralogy of *Victoria*. Melb. 1866.

1447. Ulrich. Contributions to the mineralogy of *Victoria*. Melb. 1870.

* 1448. Harcus. South Australia. L. 1876 (297, Austin. Mines a. minerals of *S. Australia*).

* 1449. Nicholas. Localities of minerals, which occur in *Victoria*. „Geological Survey of Victoria". Smyth's Progress Reports № 3. 1876. 280.

1450. Ulrich. Mineralogisches aus *New Zealand*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie". St. 1880. II. 192.

1451. H. Cox. Notes on the mineralogy of *New Zealand*. „Transactions of Wellington Philosophical Society". XIV. 1881. 418. XV. 1882. 361.

* 1452. J. E. Carne. Notes on the mineral resources of *New South Wales*. „Records of the Geological Survey of New South Wales". I. S. 1889. 33.

1453. Liversidge. The minerals of *New South Wales*. 3 изд. L. 1888 (1-е изданіе в 1875; добавленія: Liversidge'а Notes on some N. S. Wales minerals в „Transactions of Royal Society of N. S. Wales". XXII. 1888. 362. XXV. 1891. 234, особой коммиссіи Австралазійской Ассоціаціи в „Report of the Meeting of Australasian Association f. the advancement of science" II. S. 1890. 207).

1454. Descriptive catalogue of exhibits of metals, minerals, fossils a. timbers. Compiled on behalf of *New South Wales* Commission. Sydney 1889 („Melbourne Centenneal Exhibition 1888).

1455. T. C. Cloud. Minerals of *South Australia*. „Report of the Meeting of Australasien Association f. the advancement of science". II. S. 1890. 217.

1456. Minerals of *Queensland*, сост. комитетом Австралазійской ассоціаціи, при секретарѣ R. L. Jack. ib. 232.

1457. J. Hector. Minerals of *New Zealand*. ib. 264.

1458. D. Clark. Minerals of *Eastern Gippsland*. „Report of the IV Meeting of Australasian Association f. Advancement of Science". Sydn. 1893. 285.

* 1459. H. Y. L. Brown. Catalogue of *South Australian* minerals. Adel. 1893.

1460. G. W. Card. Mineralogical a. petrological notes. I—X. „Records of the geological Survey of New South Wales". III. S.

1893. 124. IV. 1894. 19. 1895. 130. V. 1896. 6. 1897. 66. 121. VII. 1902. 43. 1903. 217. VIII. 1905. 153. 1907. 257.

* 1461. Calvert. Mineral resources of *Western Australia*. L. 1893.

1462. D. A. Porter. Notes on some minerals a. mineral localities in the northern districts of *New S. Wales*. „Journal a. Proceedings of R. Society of N. S. Wales". XXVIII. Sydn. 1894. 39.

1463. L. De Launay. Les richesses minérales de la *Nouvelle Zélande*. „Annales des Mines". (9). V. P. 1894. 523.

1464. Petterd. A catalogue of minerals of *Tasmania*. Launc. 1896 (раньше в 1893 г. в „Proceedings of R. Society of Tasmania").

1465. E. F. Pittman. Notes on the geology a. mineral deposits of portions of *Western Australia*. „Records of the Geological Survey of N. S. Wales". VI. S. 1898. 1.

* 1466. Gibb Maitland. The mineral wealth of *Western Australia*. „Bulletin of Geological Survey". № 4. Perth. 1900.

* 1467. R. Walcott. Additions to the census of *Victorian* Minerals. „Proceedings R. Society of Victoria". XIII. 1900.

* 1468. E. Pittman. The mineral resources of *New South Wales*. Sydn. 1901.

* 1469. Petterd. The minerals of *Tasmania*. „Handbook of Australion Association for Adrvancement of Science". Hob. 1902.

1470. H. B. Guppy. Observations of a naturalist in the *Pacific* between 1896 a. 1899. I. L. 1903.

* 1471. Sollas. The rocks of Cape Colville penins.; *Auckland, New Zealand*. I—II. Well. 1905—1906.

2. Французскія владѣнія.

Lacroix (№ 14), Pelatan (№ 1193), Laurent (№ 1194).

* 1472. Trihidez. Geographie minéralogique de la *Nouvelle Calédonie*. „Assoc. Franç. pour l'avanc. des Science". 1881.

1473. Liversidge. Notes upon some minerals fr. *N. Caledonia*. „Journal of R. Society of N. S. Wales". 1880 (перепечатано в № 1453, 1888. 271).

1474. Bernard. L'Archipel de la *Nouv. Calédonie*. P. 1895.

1475. Glasser. Rapport sur les richesses minérales de la *Nouv. Calédonie*. P. 1904.

3. Американскія владѣнія.

* 1476. Dutton. *Hawaïan* volcanoes. „IV-th Report of Un. St. Geological Survey". W. 1884.

1477. Dana. Characteristics of volcanoes. N. Y. 1890 (о *Гавайи*).

4. Нѣмецкія владѣнія.

1478. Macco. Bodenschätze d. Deutschen Schutzgebiete *Kaiser Wilhelm Land*, *Bismarck Archipelag* etc. „Zeitschrift für praktische Geologie". B. 1903. 28. 193 (по даннымъ Шмейссера)[1]).

---

1) Добавленія и исправленія к этому списку топографической минералогіи будут помѣщены в концѣ I-го тома. Пропуски вызваны в значительной мѣрѣ тѣм, что план библіографическаго указателя измѣнился и объем его увеличился во время печатанія.

I ГРУППА МИНЕРАЛОВ.

Самородные элементы.

I. Общія замѣчанія.

43. Радіоактивность матеріи. Еще не так давно — немного лѣт тому назад — химическіе элементы были самой простой формой матеріи, доступной нашему изученію. Химически-чистый элемент в видѣ разрѣженнаго газа был для нас предѣлом дробленія матеріи, как в химическом, так и в физическом смыслѣ. Переход одного элемента в другой, образованіе одного из другого казались для нас немыслимыми, и мы не считались с этой возможностію при обсужденіи природных процессов. В это время самородные элементы были тѣм предѣлом, дальше котораго — казалось нам — не могли идти природные процессы распаденія матеріальных соединеній [1]).

С тѣх пор все рѣзко измѣнилось. В теченіе немногих лѣт, со все увеличивающимся темпом научнаго изслѣдованія, перед нами раскрываются новые, совершенно неожиданные горизонты. Прошло едва десять лѣт послѣ открытія рентгеновских лучей и радіоактивных свойств урана, а между тѣм всѣ, казалось, незыблемыя основанія точнаго знанія подверглись коренной ломкѣ, и мы не видим конца, гдѣ остановится сокрушительная и в то-же время созидательная работа человѣческой мысли, пошедшей по новому пути. Перед нами открылись совершенно новые процессы — радіоактивные, — которые едва ли

---

1) Лишь в нѣкоторых космических процессах приходилось допускать явленія распаденія элементов. См. напр. Norman Lockyer. Inorganic evolution. L. 1900. p. 73 сл. К тому же самому приводило изученіе нѣкоторых рѣдких элементов, напр. иттрія (ср. W. Crookes. Chem. News. LIV. L. 1886. p. 155).

могут быть уложены в рамки химических явленій,—процессы, связанные с глубоким измѣненіем матеріи. Они приводят к разложенію химических элементов, к образованію их друг из друга, к разрушенію матеріи [1]). Продукты радіоактивных процессов не только наблюдаются в земной корѣ, но играют огромную, еще не поддающуюся учету роль в ея химических процессах. Время есть главный двигатель природных химических процессов, и время, накапливая ничтожные на первый взгляд результаты проявленія радіоактивных свойств вещества, в концѣ концов дает им первое мѣсто в общей исторіи земной коры.

44. Изученіе этих процессов поэтому не может стоять в сторонѣ от описательной минералогіи, т. к. земная кора, подлежащая ея изученію, является мѣстом их проявленія, и ими образуются или разрушаются тѣ тѣла, которыя служат объектом изученія минералогіи. Едва ли могут быть правильно поняты земные химическіе процессы без вниманія к радіоактивным свойствам той среды, в которой они протекают. Очень возможно, что образованіе эманацій, окончательное распаденіе элемента является послѣдней стадіей того самаго природнаго процесса, в конечном, с химической точки зрѣнія, результатѣ котораго получаются самородные элементы (§ 52). Уже теперь, под вліяніем ученія о радіоактивности, возникли совершенно новые вопросы о возрастѣ и предѣлѣ существованія отдѣльных минералов; в этих явленіях находим мы неожиданные новые источники энергіи, ставшіе в научном міровоззрѣніи нашего поколѣнія вмѣстѣ, на одну линію, с старинными космогоническими фантазіями Кант-Лапласовой схемы. В крупных научных вопросах—напр., о парагенезисѣ элементов (урана и свинца, урана и гелія, свинца и серебра и пр.), и в мелких—напр. об окраскѣ минеральных тѣл (аметиста и пр.), перед нами выступают радіоактивныя явленія, как новые источники, могущіе объяснить изучаемыя черты природных тѣл. Несомнѣнно, с каждым годом значеніе этих явленій будет все больше для нас выясняться, ибо оно тѣсно и неразрывно связано со всей химической исторіей земной коры, служит ея характерным проявленіем.

---

1) О радіоактивности, как общем свойствѣ вещества ср. N. R. Campbell. Jahrbuch d. Radioactivität u. Elektronik. II. L. 1906. p. 434 сл. [illegible]k. Die Dissotiation u. Umwandlung chemischer Atome. Br. 1903. p. 25. Аналогичныя идеи, во многом философскаго характера, давно (1897) высказывал Лебон (G. Lebon. L'évolution de la matière. P. 1905). Критику Лебона см. у Кампбелля l. c. p. 459. Ср. еще P. De Heen, La matière, sa naissance, sa vie, sa fin. Brux. 1905. P. Lenard. Ueb. Kathodenstrahlen. L. 1906. p. 29. J. J. Thomson. Proceedings of the Cambridge Philos. Society. XII. C. 1904. p. 391 и пр.

Поскольку радіоактивныя явленія связаны со свойствами тѣх или иных природных тѣл, мы будем имѣть случай встрѣтиться с ними при описаніи этих тѣл. Нам прійдется коснуться их и в тѣх случаях, когда они приводят к созданію химическаго элемента, напр. в земной исторіи гелія.

Но есть одна область этих явленій, о которой необходимо сказать нѣсколько слов, прежде чѣм перейти к изученію простѣйших природных химических тѣл—самородных элементов. Радіоактивныя „тѣла", эманаціи, лучи α, β, γ, δ и т. п. постоянно образуются в радіоактивной средѣ, мы видим их проявленіе всюду на земной поверхности. Всѣ ли они являются различными формами энергіи? Или „тѣла" и эманаціи представляют из себя быстро исчезающіе химическіе элементы? М. б. один элемент — эманій? Или многія из них относятся к переходным созданіям между энергіей и матеріей?

Все это вопросы, которые не могут быть в настоящее время выяснены вполнѣ точно и опредѣленно. Мы можем лишь доказать существованіе этих явленій и вызываемых ими созданій в той самой области земной коры, в которой идут земные химическіе процессы и образуются минералы. Мы пока знаем только, что эманаціи и другія выдѣленія радіоактивных веществ находятся в тѣсной генетической связи с этими явленіями.

При современном состояніи знанія мы не можем отдѣлять эти своеобразныя проявленія матеріальной среды в отдѣльную группу; мы разсмотрим отвѣчающія им созданія в главах о радіи, геліи, минералах урана. Может быть, дальнѣйшее изученіе выяснит с несомнѣнностію существованіе одного или нѣскольких природных тѣл, которыя по своим свойствам и характеру не могут быть отнесены к химическим элементам, по составу проще их; может быть, выяснятся новыя свойства эманацій, которыя заставят нас рѣзко отдѣлить их от относительно прочных и устойчивых химических элементов. Тогда прійдется в классификацію минералов (§ 5) ввести еще одну новую группу для этих болѣе простых, чѣм элементы, химических тѣл. Ибо, несомнѣнно, образуясь во время химических реакцій земной коры и не являясь формой энергіи, эти тѣла должны разсматриваться, как минералы, поскольку они образуются и существуют в земной корѣ.

[illegible]**ая кора.** Область, подлежащая нашему разсмотрѣнію, в которой происходят химическія реакціи, т. наз. *земная кора*, отнюдь не совпадает с земным шаром. Эта область очень небольшая и довольно опредѣленная. Только по отношенію к ней мы можем говорить о минералогіи земли—только в ней образуются и измѣняются минералы.

Внутренность земли нам совершенно неизвѣстна. Подавляющее большинство явленій, которыя могут подлежать научному изученію, захватывает очень небольшой ея слой. Так температура земных глубин измѣрена едва ли до глубины $1\frac{1}{2}$—2 km.[1]), и только на эту глубину проникает непосредственно изслѣдователь. Вулканическіе процессы происходят из очагов, находящихся на глубинѣ $1\frac{1}{2}$—60 km., при чем вѣроятнѣе цифры болѣе низкія[2]). Область, связанная с землетрясеніями, едва ли превышает 30 km., в крайнемъ предѣлѣ 60 km.[3]). Массивныя породы, доступныя нашему изученію, едва ли могут превышать глубину слоя в 50 km. и вся область земной коры, доступная явленіям складчатости, т. е. связанная с образованіем горных цѣпей, не превышает 70 km., а повидимому лежит гораздо болѣе близко к земной поверхности[4]).

Во всѣх этих случаях максимальные предѣлы являются весьма сомнительными. Едва ли есть хотя бы одно природное явленіе, доступное наблюденію, в котором бы сказывались свойства земнаго шара за предѣлами 100 килом. от его поверхности. Другими словами, мы имѣем непосредственное общеніе в крайнем предѣлѣ с 0·015 земного радіуса, а все, что дѣлается в болѣе глубоких слоях, для нас как бы не существует. Лишь общая масса земного шара, его удѣльный вѣс, да нѣкоторыя землетрясенія, имѣющія характер дрожаній земли, как цѣлаго, м. б. нѣкоторыя астрономическія явленія дают нам отдаленные и совсѣм нам непонятные отзвуки о глубоких частях нашей планеты[5]).

В общем предѣл в 100 кил., и даже 50 кил., для земной коры

---

1) См. сводку у S. Günther, Geophysik. 2 Aufl. L. 1898. E. Duncker. Ueb. die Wärme im Innern d. Erde. St. 1896. A. de Lapparent. Traité de géologie. 5 ed. P. 1906. p. 497 сл. Л. Ячевскій. О термич. режимѣ земной поверхности. Спб. 1905. стр. 19 сл.

2) G. De Lorenzo. Atti d. R. Accademia d. Scienze fis. e mathem. (2). XI. № 7. Nap. 1902. О глубинѣ см. C. Doelter. Petrogenesis. L. 1906. p. 6. Цифры болѣе высокія у A. de Lapparent. l. c. p. 530 сл. (50—60 килом. и больше). G. Mercalli. I vulcani attivi d. terra. Mil. 1907. p. 392 — не глубже 40 km.

3) И. Мушketовъ. Физич. Геологія. 2 изд. I. Спб. 1899. стр. 590. Из главных сисмов за послѣдніе 150 лѣт только 9 имѣли причину, лежащую глубже 29 километров. См. A. de Lapparent. Tr. de géol. 5 éd. P. 1906. p. 558. Характер распространенія землетрясеній заставляет признавать максимальную глубину ок. 50 km. (30 миль) для области, состоящей из матеріала, аналогичнаго по своим физическим свойствам с горными породами земной поверхности. См. J. Milne. Procced. of Royal Society. LXXVII. L. 1906. p. 369.

4) И. Мушketовъ. Физич. геологія. 1. Спб. 1899. 404. Это ясно уже из малой глубины центров землетрясеній, в том числѣ и тектонических.

5) Обзор современнаго состоянія наших знаній см. у H. Thiene. Temperatur u. Zustand d. Erdinnern. Jena 1907.

является невѣроятно большим, если мы станем изучать химическіе процессы земли. В этом случаѣ мы должны будем еще болѣе ограничить область нашего вѣдѣнія. То, что доступно нашему непосредственному изученію в минералогіи, в крайнем случаѣ может охватывать земную поверхность до глубины 16—20 кил.[1]). В этой области земной коры мы до извѣстной степени можем изучить химическіе продукты, имѣть из нея образчики, выяснить ея строеніе. Она охватывает в общем около 0.0025 — 0.0032 земного радіуса. Только для этой ничтожной пленки можно говорить о химических процессах и химических явленіях земли. Вся остальная часть земли скрыта для нас в этом отношеніи в глубоком мракѣ невѣдѣнія.

46. В этой тонкой корѣ можно отмѣтить ряд отдѣльных горизонтов с точки зрѣнія химических реакцій земли. Эти горизонты, охватывая всю земную кору, составляют как бы ряд оболочек — ряд областей, находящихся в особых состояніях температуры, давленія, состава, физической фазы вещества. Каждая из этих термодинамических оболочек характеризуется совершенно опредѣленными минералами, в ней образующимися, и представляет совершенно особую область химических процессов. Минералы, устойчивые в одной области, неустойчивы в другой, и одни и тѣ же химическіе элементы, дающіе в одной области одни тѣла, дают в другой совершенно иныя соединенія. Простой переход минерала из одной области в другую вызывает в нем измѣненія и перегруппировку, отвѣчающія новым условіям. Поэтому эти области-оболочки играют огромную роль в химіи земной коры.

Переход минерала из одной оболочки в другую совершается постоянно и неуклонно в теченіи исторіи земли. Передвиженія земной коры, связанныя с горообразованіем, достигают 10—15 кил.; осадочныя породы мѣстами дают слои мощностію до 5 кил. Наконец денудація понижает уровень слоев до 5 и болѣе километров[2]). Очевидно, в этих предѣлах происходят передвиженія минералов, не говоря уже о магматических выдѣленіях.

Самая наружная оболочка лежит выше земной поверхности. Это газовая оболочка—*атмосфера*. Очень вѣроятно, в тонко разрѣженном видѣ газы, слѣдующіе за суточным вращеніем земли, незамѣтно

---

1) Ср. F. Clarke. Bulletin of U. S. Geolog. Survey. № 78. W. 1891. p. 34. Клерк принимает 10 миль сплошь для литосферы, не обращая вниманія на гидросферу.

2) Об этом J. Vogt. Problems in ore deposits. Wash. 1901. p. 35.

переходят в разрѣженную среду небеснаго пространства[1]). Но, не говоря уже об этих столь чуждых нашей обстановкѣ пространствах, нашему точному изслѣдованію доступна небольшая часть атмосферы. Она не превышает 30 кил., между тѣм как высота газовой оболочки земли достигает 200, м. б. 300 и больше километров[2]). Вещества высоких слоев атмосферы, возможно, совершенно выходят из общаго обмѣна земли и, мы должны различить для земли не одну, а двѣ газовыя оболочки, химически и физически совершенно разныя. В этих холодных и разрѣженных пространствах O и N м. б. будут сгущены в жидкость.

Но уже в первых 10 километрах сосредоточена почти вся масса вещества, входящаго в атмосферу. По массѣ верхнія ея слои ничтожны. В общем в атмосферѣ сосредоточено 0.000012% по вѣсу всего вещества *земли*, но в ближайших 10 километрах сосредоточено 0.02% вещества *земной коры*[3]).

47. Ниже лежат твердыя и жидкія вещества. Мы должны прежде всего выдѣлить область океанов—*гидросферу*, охватывающую около 71·7—70·8% поверхности земли, т. е. представляющую не сплошную оболочку земного шара[4]). Мощность ея равна 3.68 km.[5]), и она составляет около 5.36% всей массы *земной коры.*

В тѣсной связи с гидросферой лежит поверхность суши, пропитанная *водой* и находящаяся в тѣсной химической связи с атмосферой.

Называя всю твердую земную кору — за исключеніем атмосферы и гидросферы — *литосферой*, мы должны различать в литосферѣ верх-

---

1) Ср. обзор этого вопроса у M. Smoluchowski. Physikalische Zeitschrift. II. L. 1901. p. 307 сл.

2) Наибольшая высота, достигнутая на воздушных шарах 10·8 km. (Берсон и Зюринг 1901). Шары с регистрирующими аппаратами достигают 15 km. (Гермит и Безансон); шары с водородом подымаются до 25 km., змѣи до 6·4 km. (обсерваторія в Линденбергѣ 1905). См. R. Assmann. Internat. Wochenschrift f. Wissenschaft. I. B. 1907. 557 сл. Загадочныя серебристыя облака подымаются еще выше; для них даются высоты до 150 km. см. C. Kassner. Meteorolog. Zeitschr. XII. W. 1895. p. 379 сл. О высотѣ атмосферы см. А. Клоссовскій. Метеорологія. I. Од. 1908. стр. 114 сл.

3) Ср. F. Clarke. Bull. U. S. Geol. Survey. W. 1891. № 78. p. 35. J. Vogt. Zeitschr. f. prakt. Geologie. B. 1898. p. 13. Они дают для атмосферы 0·03%, в зависимости от принимаемых ими в основу исчисленій размѣров гидросферы, литосферы и ея удѣльнаго вѣса. Послѣдній принят ими слишком высокій (2·5—2·7, считая и гидросферу).

4) 71·7 по Вагнеру (H. Wagner. Beitr. z. Geophys. II. St. 1895. p. 667 сл. Его-же. Petermanns Mittheil. Gotha. 1904 p. 56). По мнѣнію Крюммеля — 70·8% (O. Krümmel. Handb. d. Oceanographie. I. St. 1907. p. 8).

5) По Вагнеру (1895) — 3657 m., по Крюммелю (1907) — 3680 m.

ній поверхностный слой, в котором идут химическія реакціи, тѣсно связанныя с присутствіем свободнаго *кислорода*, частью раствореннаго в водѣ. Эта область подвержена в то же самое время и разнообразным реакціям, связанным с циркуляціей воды. Огромное значеніе *кислородной поверхности*, т. е. границы свободнаго кислорода мы увидим ниже. *Эта поверхностная часть земной коры* идет на глубину 0.5—4 килом. [1]).

В литосферѣ необходимо отличить еще вторую *промежуточную оболочку*, тѣсно связанную с циркуляціей вод [2]). Давленіе земных слоев придает твердому веществу литосферы особыя свойства и при достаточной его величинѣ твердое вещество является пластичным, во многом схожим с жидким. На достаточной глубинѣ, в земной корѣ, благодаря давленію нѣт мѣста свободным пространствам. В твердом тѣлѣ прекращается циркуляція вод (растворов) и газов; всякое пустое пространство стремится заполниться; оно становится текучим. Здѣсь перестают происходить реакціи растворенія (не выпадают жильные минералы). Верхняя граница такого состоянія вещества находится на глубинѣ 5—6 километров [3]). Температура здѣсь достигаетъ большой величины; на глубинѣ 6 km., вѣроятно, больше 100° C.

Наконец, ниже начинаются *глубинные слои литосферы*, рѣзко отличающіеся по своему химическому характеру,—м. б., болѣе однородные по составу [4]); в них химическія реакціи идут под огромными

---

1) Эта верхняя оболочка болѣе или менѣе совпадает с дѣленіями земной коры, дѣлаемыми, исходя из других соображеній. Так ея нижняя граница почти совпадает с т. наз. гидростатической поверхностью. О ней см. O. Keller. Ann. d. Mines. (9). XII. P. 1897 p. 32 сл. L. De Launay. ib. XII. 1897. p. 148 сл. По терминологія Ван-Гизе (C. R. Van Hise. A treatise on metamorphism. W. 1904. p. 43, 163, 529 и т. д.) поверхностная часть литосферы совпадает с полосой вывѣтриванія (belt of weathering). Эта полоса по его мнѣнію (l. c. p. 1023) колеблется от 0 до 300 m., обычно меньше 100 m., иногда доходит до 1000 m.

2) Промежуточный слой литосферы совпадает с полосой цементанціи (belt of cementation) Ван Гизе. См. C. R. Van Hise. A treatise on metamorphism. W. 1904. p. 43, 565 и др. Глубина этой полосы идет для твердых пород до 10—12 km., повидимому однако меньше (l. c. p. 160, 190 и др.). Переходы между полосой цементаціи и слѣдующей глубинной частью литосферы постепенны (l. c. p. 167, 768 и др.). Теоретическая величина до 10—12 km. выведена Ван Гизе путем экстраполяціи, из данных очень произвольных.

3) Однако, вода проникает в породы гораздо менѣе глубоко—едва ли больше 0·6 km. (resp. 4·2 km.) см. J. Kemp. Transactions of American Institute of Min. Engin. XXXI. W. 1902. p. 187. Ниже могут собираться лишь ея пары, благодаря высокой температурѣ глубоких слоев.

4) См. ниже — вода, магма, силикаты.

давленіями — больше 1500 атмосфер[1]) и вѣроятно при высокой температурѣ.

Т. о., не касаясь отдѣльных частностей, в доступной нашему изученію области земной коры, мы имѣем слѣдующія оболочки, характеризующіяся опредѣленными химическими реакціями, опредѣленным химическим составом и опредѣленными минералами:

1. Атмосфера	30 km.
2. Гидросфера	3.5 km.
(71,7% земной поверхности).	
3. Поверхностный слой литосферы	0.5— 4 km.[2]).
4. Промежуточный слой литосферы	4.5—10 km.[3]).
5. Глубинный слой литосферы, до глубины	16—20 km.[4]).

Несомнѣнно, можно было бы найти другіе признаки для дѣленія литосферы[5]), но в данном случаѣ я останавливаюсь только на таких, которые помогут нам разобраться в химических реакціях минералов. Только путем детальнаго изслѣдованія отдѣльных минералов выяснятся частности свойств химіи земной коры и могут быть точно опредѣлены земныя термодинамическія оболочки.

48. Химическій состав земной коры. Другим основным элементом всѣх химических реакцій земли, опредѣляющим состав и свойства природных соединеній, является валовой состав той среды, в которой происходят химическія реакціи. Этот состав для каждой оболочки земли различен, но для литосферы мы до сих пор не имѣем возможности точно химически различать отдѣльные ея слои и можем дать лишь ея общій валовой состав.

Результаты наших современных знаній сосредоточены в слѣдующей таблицѣ[6]):

---

1) На глубину одного километра давленіе в среднем повышается почти на 275 атмосфер, так что на глубинѣ 20 km. оно равно 5500 атмосфер.

2) 4 km.—под гидросферой; 0·5 внѣ гидросферы.

3) 10 km. — под гидросферой.

4) Эта глубинная часть литосферы совпадает с анаморфической частью литосферы Ван Гизе (C. R. Van Hise. l. c. 1904. p. 43, 766 и др.). Эта анаморфическая зона начинается на глубинѣ 10—12 km.

5) Напр. дѣленіе Бекке (F. Becke. Compte Rendu de la IX Session d. Congrès Géolog. Intern. II. Vienne 1904. p. 562 и Denkschriften d. Wiener Academie. LXXV. Оттиск 1903) для кристаллических сланцев. Факты далеко не отвѣчают этому дѣленію. См. замѣчанія E. Weinschenk. Allgemeine Gesteinslehre. I. 2. Aufl. Fr. 1906. p. 177. K. Doelter. Petrogenesis. Br. 1906. p. 207.

6) В эту таблицу внесены и атомные вѣса элементов, как они установлены международной химической комиссіей на 1907 год. Для радія принято болѣе

		Атомный вѣс.	% по вѣсу литосферы.	% по вѣсу гидросферы.	% по вѣсу атмосферы.	% по вѣсу земной коры.	Порядок по распр.
1. Азот.....	N	14.01	?	0.37	75.7	0.04	IV
2. Алюминій..	Al	27.1	8.0	—	—	7.45	II
3. Аргон....	A	39.9	?	?	1.3	0.0004	VI
4. Барій....	Ba	137.4	0.04	—	—	0.04	IV
5. Бериллій..	Be	9.1	—	—	—	0.00x	V
6. Бор......	B	11.0	—	—	—	0.01	IV
7. Бром.....	Br	79.96	0.000x	0.015	—	0.01	IV
8. Ванадій...	V	51.2	0.01	—	—	0.01	IV
9. Висмут...	Bi	208.0	—	—	—	—	VIII
10. Водород..	H	1.008	0.2	10.67	?	1.0	II
11. Вольфрам..	W	184.0	—	—	—	0.000x	VI
12. Гадолиній.	Gd	156	—	—	—	—	X
13. Галлій....	Ga	70	—	—	—	—	IX
14. Гелій....	He	4.0	?	—	?	—	IX
15. Германій..	Ge	72.5	—	—	—	—	X
16. Желѣзо...	Fe	55.9	4.5	—	—	4.2	II
17. Золото...	Au	197.2	?	0.000001	—	—	VIII
18. Индій....	In	115	—	—	—	—	IX
19. Иридій...	Ir	193.0	—	—	—	—	X
20. Иттербій..	Yb	173.0	—	—	—	—	X
21. Иттрій...	Y	89.0	—	—	—	0.001	V

новое число Кюри (M. Curie. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. CXLV. P. 1907. p. 425). В основу таблицы чисел распространенности элементов в земной корѣ положены работы Клерка и Фохта — см. F. Clarke. Bulletin of Philosophical Society of Washington. II. W. 1889. F. W. Clarke. Bulletin of United States Geological Survey № 78. 1891, p. 34, № 148. 1897, p. 13, № 168. 1900, p. 15, № 228. 1904. p. 19; J. H. L. Vogt. Zeitschrift für praktische Geologie. B. 1898. pp. 225. 314. 377. 413. 1899. pp. 10. 274. 1906. p. 223 сл. C. Ochsenius. Zeitschr. prakt. Geol. B. 1898. p. 154. В. Вернадскій. Лекціи опис. минерал. I. M. 1899. стр. 45. Я. Самойловъ. Естествозн. и географія. M. 1899. A. Harker. Geologic. Magaz. (4). VI. L. 1899. 220. H. S. Washington. Chemical analyses of igneous rocks. W. 1903. p. 106 сл. Van Hise. A treatise on metamorphism. W. 1904. p. 192 сл. pass. F. P. Mennell. Geolog. Magaz. (5). I. L. 1904. p. 263. L. De Launay. La Science Géologique. P. 1905. p. 653 сл. I. Kemp. Economic geology. I. Ch. 1906. p. 207 сл. W. J. Mead. The Journal of Geology. XV. Ch. 1907. p. 238. Цифры, мною приводимыя, измѣнены, согласно представляющемуся мнѣ современному состоянію знаній в этой области. Точность многих цифр весьма сомнительна, но порядок и приблизительныя количественныя взаимныя соотношенія между элементами едва ли сильно измѣнятся. Большія сомнѣнія возбуждают числа для N, C и Zr. Об этом при отвѣчающих им минералах.

		Атомный вѣс.	% по вѣсу литосферы.	% по вѣсу гидросферы.	% по вѣсу атмосферы.	% по вѣсу земной коры,	Порядок по распр.
22. Іод......	J	126.97	0.0000x	0.0015	?	0.0001	VI
23. Кадмій...	Cd	112.4	—	—	—	—	VIII
24. Калій....	K	39.15	2.5	0.04	—	2.35	II
25. Кальцій ..	Ca	40.1	3.5	0.05	—	3.25	II
26. Кислород .	O	16.000	47.2	85.8	23.0	49.7	I
27. Кобальт ..	Co	59.0	0.001	—	—	0.001	V
28. Кремній ..	Si	28.4	28.0	?	—	26.0	I
29. Криптон..	Kr	81.8	—	—	—	—	X
30. Ксенон...	X	128	—	—	—	—	X
31. Лантан...	La	138.9	—	—	—	0.0000x	VII
32. Литій ...	Li	7.03	0.01	?	—	0.01	IV
33. Магній...	Mg	24.36	2.5	0.14	—	2.35	II
34. Марганец..	Mn	55.0	0.09	—	—	0.09	IV
35. Молибден .	Mo	96.0	—	—	—	0.0000x	VII
36. Мышьяк ..	As	75.0	—	—	—	0.0000x	VII
37. Мѣдь	Cu	63.6	—	—	—	0.0000x	VII
38. Натрій...	Na	23.05	2.5	1.14	—	2.4	II
39. Неодимій..	Nd	143.6	—	—	—	0.0000x	VII
40. Неон	Ne	20	—	—	—	—	X
41. Никкель..	Ni	58.7	0.01	—	—	0.01	IV
42. Ніоб.....	Nb	94	—	—	—	—	VII?
43. Олово....	Sn	119.0	0.00x	—	—	0.00x	V
44. Осмій....	Os	191.0	—	—	—	—	X
45. Палладій .	Pd	106.5	—	—	—	—	IX
46. Платина..	Pt	194.8	—	—	—	—	IX
47. Празеодимій	Pr	140.5	—	—	—	0.00000x	VIII
48. Радій....	Ra	226.45	—	—	—	—	X
49. Родій....	Rh	103.0	—	—	—	—	X
50. Ртуть....	Hg	200.0	—	—	—	—	VIII
51. Рубидій...	Rb	85.5	?	0.001	—	0.0001	VI
52. Рутеній ..	Ru	101.7	—	—	—	—	X
53. Самарій ..	Sa	150.3	—	—	—	—	X
54. Свинец...	Pb	206.3	—	—	—	0.000x	VI
55. Селен....	Se	79.6	?	?	—	0.00000x	VIII
56. Серебро...	Ag	107.93	—	—	—	—	VIII
57. Скандій ..	Sc	44.1	—	—	—	—	X

		Атомный вѣс.	% по вѣсу литосферы.	% по вѣсу гидросферы.	% по вѣсу атмосферы.	% по вѣсу земной коры.	Порядок по распр.
58. Стронцій .	Sr	87.6	0.01	—	—	0.01	IV
59. Сурьма ..	Sb	120.2	—	—	—	0.0000x	VII
60. Сѣра....	S	32.06	0.1	0.09	—	0.1	III
61. Таллій...	Tl	204.1	—	—	—	0.00000x	VIII
62. Тантал...	Ta	181	—	—	—	0.000x	VI
63. Теллур...	Te	127.6	?	—	—	0.00000x	VIII
64. Тербій...	Tb	159.2	—	—	—	—	X
65. Титан ...	Ti	48.1	0.5	—	—	0.5	III
66. Торій ...	Th	232.5	—	—	—	0.0001	VI
67. Тулій ...	Tu	171	—	—	—	—	X
68. Углерод ..	C	12.00	0.5?	0.002	0.01	0.4	III
69. Уран....	U	238.5	—	—	—	0.0000x	VII
70. Фосфор ..	P	31.0	0.1	?	—	0.1	III
71. Фтор....	F	19.0	0.04	0.00008	—	0.04	IV
72. Хлор....	Cl	35.45	0.07	2.07	?	0.2	III
73. Хром....	Cr	52.1	0.01	—	—	0.01	IV
74. Цезій ...	Cs	132.9	—	—	—	—	VIII
75. Церій ...	Ce	140.25	0.00x	—	—	0.001	V
76. Цинк ...	Zn	65.4	—	—	—	0.000x	VI
77. Цирконій.	Zr	90.6	0.03	—	—	0.03	IV
78. Эвропій . .	Eu	152	—	—	—	—	X
79. Эрбій ...	Er	166	—	—	—	—	X

49. Таблица эта конечно не дает полных и точных цифр. Она рисует лишь самую общую картину. Но уже из нея рѣзко и ясно бросается в глаза чрезвычайно своеобразное распредѣленіе химических элементов в земной корѣ[1]). Это распредѣленіе удобно может быть выражено в таблицѣ, в которой элементы разбиты на группы, каждая из которых охватывает элементы, различіе в степени распро-

1) Есть попытки объяснить распредѣленіе элементов космогонически, в связи с исторіей земного шара или солнечной системы. См. L. de Launay. La Science géologique. P. 1905. p. 629 сл. Фохт (J. Vogt. Problems of the geology of ore-deposits. W. 1901. p. 5) правильно замѣтил, что 25 элементов съ атомным вѣсом ниже Fe (56) составляют 99.8 (м. б. больше) % по вѣсу земной коры. Тяжелые элементы входят в ея состав в ничтожном количествѣ. Это явленіе служит опорой гипотез, предполагающих, что болѣе тяжелые элементы сосредоточивались при образованіи земли ближе к ея центру.

страненности которых не превосходит 10 (кромѣ I и X групп). Этим путем можно разбить элементы на десять групп. Группы эти слѣдующія:

	% по вѣсу.	
I.	10 — 100	O, Si.
II.	1 — 10	Al, Fe, Ca, Mg, Na, K, H.
III.	0.1 — 1	Ti, C, Cl, S, P.
IV.	0.01 — 0.1	N, Ba, B, V, Li, Mn, Ni, Sr, F, Cr, Zr, Br.
V.	0.001 — 0.01	Be, Y, Sn, Ce, Co.
VI.	0.0001 — 0.001	Ar, J, Rb, Pb, Zn, Th, W, Ta.
VII.	0.00001 — 0.0001 ...	La, Mo, As, Cu, Nd, Nb, Sb, U.
VIII.	0.000001 — 0.00001 ..	Bi, Hg, Se, Ag, Tl, Cs, Cd, Te, Pr, Au.
IX.	0.0000001 — 0.000001 .	Ga, In, Pt, He, Pd.
X.	Меньше 0.0000001	Gd, Ge, Yb, Ir, Kr, X, Ne, Os, Rh, Ru, Sc, Tb, Tu, Er, Eu, Sa, Ra.

К послѣдней — X — группѣ должны быть отнесены и тѣ химическіе элементы, атомный вѣс которых не опредѣлен с точностью, дозволяющею помѣстить их в оффиціальную таблицу, но существованіе которых весьма вѣроятно, как, напр., гольмій[1]), актиній, полоній и т. д.[2]).

50. Самородные элементы в земной корѣ. Частію в видѣ изоморфных подмѣсей и твердых растворов или разсѣянными в газовых массах (гл. обр. в атмосферѣ), частію в химически чистом видѣ, в формѣ отдѣльных выдѣленій или в формѣ растворителя изоморфной смѣси и господствующей части сложных структур, нам извѣстно в земной корѣ по крайней мѣрѣ 41 *«самородный» элемент*: O, N, H, Ar, He, Fl, Ne, Kr[3]), Fe, Ni, Co, Mn, Pt, Ir, Rh, Ru, Os, Cu, Ag, Hg, X[3]),

1) По мнѣнію Фохта (J. Vogt. Zeit. f. prakt. Geol. B. 1898. p. 234) гольмій распространен одинаково с Er, Gd, Sc, Yt.

2) Цифры, стоящія в этой таблицѣ, измѣнены и перевычислены мною по сравненію с данными Клерка и Фохта на основаніи новых или непринятых ими в соображеніе данных, напр., для C, H, N и т. д. Входить в детальное изложеніе этих поправок здѣсь нѣт возможности.

3) О вѣроятной сложной природѣ *ксенона* и м. б. *криптона* из нѣскольких газов, повидимому элементов см. R. Schmidt. Berichte d. Deutsch. Physikalisch. Gesellschaft. B. 1906. p. 277 сл. E. C. C. Baly. Philosoph. Trans. CCII. L. 1903. p. 188.

Zn, Sn, Pb, C, S, Se, Te, As, Sb, Bi, Pd, Cl, J, Ra?, Au, Si, Cr?[1]), Br[2]), Na?[3]), P?[4]). Т. о. из числа 79 болѣе или менѣе точно констатированных химических элементов[5]), для половины из них наблюдалось на земной корѣ, в тѣх или иных случаях, свободное состояніе[6]).

В этом числѣ однако находятся такіе новые для нас элементы, как *гелій*, *аргон*, *неон*, *криптон* и *ксенон*, для которых вообще не доказана способность давать какія бы то ни было соединенія с другими элементами; здѣсь сосчитаны и такіе, как *іод*, форма соединеній котораго в природѣ точно не извѣстна и который, м. б., б. ч. разсѣян не в свободном состояніи[7]). Оставив эти 6 элементов, а также не-

---

1) Нахожденіе *хрома* не может считаться доказанным. Его думали—ошибочно—видѣть в нѣкоторых минералах еще в началѣ XIX ст. (см. Mohs. D. Herrn. v. d. Null Mineralog. Kabinet III. 12). Теперь нам извѣстно нахожденіе его в желѣзах метеоритов см. Cohen. Meteoritenkunde. I. St. 1894. p. 55. III. 1905. 25. Уже Ложье (A. Laugier. Mém. du Mus. d'hist. natur. III. P. 1817. p. 342. VI. P. 1820. p. 233 сл.) считал присутствіе Cr за характерный признак метеорнаго желѣза. Его присутствіе в них часто объясняют нахожденіем в желѣзѣ добрэлита (см. Cohen l. c. I. 55). Однако никаких данных для этого нѣт, кромѣ дѣйствія слабой HCl (при раствореніи в ней метеорнаго желѣза, раствор не содержит хрома) — которое может относиться и к самородному хрому, ибо и металлическій хром не растворим в слабых кислотах. Точно также и опредѣленіе сѣры в желѣзѣ, содержащей Cr противорѣчит присутствію в желѣзѣ добрелита (Cohen. l. c. II. 1903. p. 256). Вѣроятно, поэтому нахожденіе Cr в сплавѣ с желѣзом-никелем. (Ср. Cohen. l. c. III. 1905. 24, O. C. Farrington. Publications of Field Columbian Museum. Geological Series. III. Ch. 1907. p. 107). Весьма возможно, что хром окажется и въ самородном желѣзѣ-никкелѣ.

2) Выдѣленіе *брома*, также как іода и хлора, неизбѣжно идет при измѣненіи под вліяніем свѣта галоидных соединеній серебра (іодаргирита, бромаргирита и т. п.). Как ни невелика эта реакція, она, м. б., дает ключь к пониманію любопытнаго явленія, что бром—далеко не рѣдкій элемент—минералов (ср. для іода § 51) не дает. Они разлагаются под вліяніем свѣта.

3) К *натрію* относится пигмент голубой каменной соли. См. объ этом H. Siedentopf. Physikal. Zeitschr. VI. L. 1905. p. 857. T. Svedberg. Ber. Deutsch. Chemisch. Gesellsch. B. 1905. p. 3619. A. Cotton et H. Mouton. Les Ultramicroscopes. P. 1906. p. 70 сл. Образованіе иголок и пластинок натрія в каменной соли, повидимому, связано с дѣйствіем Беккерелевских лучей (Siedentopf. l. c. p. 864).

4) Должен выдѣляться при дѣйствіи свѣта на H_3P.

5) Это число принято в таблицѣ элементов, издаваемой международной химической комиссіей.

6) Если подтвердится существованіе *актинія*, *полонія* и других радіоактивных тѣл, то число это должно быть увеличено, т. к. они также, кажется, находятся в свободном состояніи. Таких тѣл в минералах извѣстно 24 — E. Rutherford. Nature. LXXVI. L. 1907. p. 661.

7) О нахожденіи свободнаго *іода* в растворѣ источника Woodhall Spa в Линкольнѣ см. Wanklyn. Chemical News. LIV. L. 1886, p. 300. Свободный іод выдѣляется и при дѣйствіи свѣта на іодаргирит.

много сомнительные Ra, Cr, P и Na, мы все же имѣем 32 самородных элемента, способных давать разнообразныя соединенія и все же находящихся в земной корѣ в свободном, несвязанном состояніи. Это явленіе не может быть случайностію и рѣзко бросается в глаза всякому изслѣдователю природных химических процессов.

Правда, очень многіе из них встрѣчены на землѣ или очень рѣдко, или в ничтожном количествѣ, или представляют чрезвычайно быстро исчезающіе продукты побочных химических реакцій. Так, свободные Co и Mn извѣстны лишь как небольшія изоморфныя подмѣси к другим самородным элементам; Si, если наблюдается, то в самых ничтожных размѣрах [1]), а Fl [2]), Zn и Se встрѣчаются крайне рѣдко, хотя и являются тогда частію в чистом состояніи. Исключив и эти 6 элементов, останется все-таки 26 химических элемента, которые, встрѣчаясь в земной корѣ в свободном, несвязанном состояніи, играют видную роль в ея химических реакціях, указывают на своеобразный характер химических процессов, мѣстом которых она является.

51. Причина такого выдѣленія в земной корѣ свободных химических элементов нам неясна. Она несомнѣнно тѣсно связана не только с особыми условіями, какими обставлены химическія реакціи земной коры, но и вызвана химическими свойствами самих элементов [3]), а м. б. даже общими свойствами твердаго вещества. Оставив в сто-

---

1) В общей экономіи природы эти количества, м. б., и не так незначительны. На присутствіе Si в кварцѣ и стеклѣ, окрашивающемся в черный цвѣт под вліяніем радія, указывал Георгіевскій (Журн. Русск. Физико-Химич. Общ. XXXVI, Спб. 1904. (2), стр. 4). М. б. этим объясняется окраска дымчатых кварцев (Königsberger u. Müller. Centralbl. f. Mineral. St. 1906, p. 73). Эти явленія могут объясняться иначе, см. M. Berthelot. Comptes Rendus de l'Acad. CXLIII. P. 1906, p. 477. — Того же происхожденія, очевидно, и столь загадочный «пустынный загар» кремнистых пород.

2) О фторѣ в пустотах нѣкоторых плавиков см. Löw. Ber. Deutsch. Chem. Gesellsch. B. 1881, XIV, p. 1145. Его же. Correspondenz-Blatt. d. Mineral. Zool. Verein v. Regensburg. XXXV. R. 1881, p. 49. Becquerel et Moissan. C. R. de l'Acad. Sc. CXI. P. 1890. p. 669. В изумрудѣ см. Lebeau. C. R. de l'Acad. d. Sc. CXXI. P. 1895. p. 603.

3) Есть попытки вывести способность химических элементов встрѣчаться в самородном состояніи из періодичности их свойств. Карнелли (Carnelley. Phil. Mag. XVIII. L. 1884. p. 197, также Ber. Chem. Ges. B. 1884, p. 2289) пытался установить, что элементы четных рядов системы Менделѣева не встрѣчаются (исключая O, N, C и VIII группы!), в самородном состояніи, а элементы нечетных встрѣчаются часто в самородном состояніи. Он думал связать это явленіе с періодичностію свойств элементов по отношенію к реакціям возстановленія. Это обобщеніе едва ли имѣет реальное значеніе, в чем легко убѣдиться, сравнив положеніе в Менделѣевской системѣ 41 элемента, встрѣченнаго в самородном состояніи. Они принадлежат и к четным и к нечетным рядам.

ронѣ новые инертные газы, все же и такіе химическіе элементы, как *иридій, осмій, платина, родій, палладій, рутеній*, многочисленныя соединенія которых изготовлены в лабораторіях, почти не дают химических соединеній, при тѣх условіях, какія господствуют в земной корѣ. Для них извѣстно всего три соединенія, одно из которых представляет огромную минералогическую рѣдкость: очень важные для Pt и Pd: сперрилит (формула растворителя—$PtAs_2$) и палладит (окись палладія) и крайне рѣдкій — лаурит $(Ru, Os) S_2$. Для родія и иридія соединенія сомнительны (ирит), хотя в лабораторіи мы получаем их очень легко. Очевидно, химическія свойства этих элементов не дозволяют им давать соединенія при тѣх формах и том характерѣ энергіи, которыя господствуют в земной корѣ. Для этих элементов свободное состояніе является наиболѣе устойчивым.

Почти то же самое приходится сказать еще об одном элементѣ— *азотѣ*, соединенія котораго в лабораторіи исчисляются тысячами. На земной поверхности этот элемент входит в соединенія только при совершенно особых формах энергіи: при тихом электрическом разрядѣ в атмосферѣ—или в связи с жизнедѣятельностію организмов, когда тысячи его соединеній, нерѣдко крайне сложных, входят в состав вещества различных организмов и при его распаденіи до выдѣленія свободнаго азота проходят ряд промежуточных болѣе или менѣе сложных стадій. Точно также под вліяніем нитробактерій азот атмосферы и почв непосредственно соединяется с кислородом, давая соединенія азотистой и азотной кислот. За исключеніем этих реакцій, связанных с совершенно спеціальными формами энергіи, в общем азот должен считаться на землѣ неспособным давать соединенія, и свободное его состояніе наиболѣе для него устойчиво при земных условіях *на земной поверхности*[1]). Почти несомнѣнно в болѣе глубоких слоях

1) М. б. аналогичен ему *іод*. Соединенія этого тѣла в природѣ почти неизвѣстны (іодкераргирит и изоморфная примѣсь в галоидных соединеніях серебра и ртути, лаутарит, изоморфная подмѣсь в ничтожных количествах в фосфоритах), а между тѣм количество его не так незначительно (§ 48). О распространеніи іода ср. P. Bourset. De l' iode dans l' organisme. P. 1900. p. 23 сл. У Бурсэ указана литература. Сверх того: J. Vogt. Zeitschr. f. prakt. Geol. B. 1898, p. 324 сл. Jacquot et Willm. Les eaux minér. de la France. P. 1894, p. 45. W. Autenrieth. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. Str 1897. p. 508. Dieseldorf. Zeitschr. f. prakt. Geol. B. 1899, p. 321). Между тѣм организмы улавливают его чрезвычайно легко; водоросли издавна служат для добыванія іодных препаратов. Повидимому, и значительная часть разсѣяннаго іода находится в соединеніях организмов (напр., в атмосферѣ—в водорослях и спорах, об этом см. A. Gautier. C. R. de l'Acad. des Sc. CXXVIII. P. 1899, p. 648) или произошла путем их распаденія (напр. в фосфоритах, гуано, селитряных залежах). В организмах іод чрезвычайно распространен. См. P. Bourset. De l'iode dans l'organisme. P. 1900. p. 47 сл. Юстус

земной коры характер азота сильно мѣняется — он переходит в какія-то соединенія ближе нам неизвѣстныя, кажется, тѣсно связанныя с азотистыми металлами, с амміачными соединеніями, с производными углеводородов.

52. Самородные элементы в поверхностной литосферѣ. То-же самое наблюдается и для многих других элементов: на земной поверхности их соединенія *распадаются*. Так, напр., золото *на земной поверхности* в концѣ концов собирается главным образом в самородном состояніи, но в болѣе глубоких слоях литосферы оно несомнѣнно способно легко входить в соединенія. Теллуристые минералы золота являются даже весьма устойчивыми [1]. Аналогичныя явленія извѣстны для многих химических элементов; мы встрѣчаем их в свободном состояніи исключительно на земной поверхности, тогда как на глубинах (напр. в глубоких частях жил, неизмѣненных атмосферными вліяніями, в плутонических породах и т. п.) они в самородном состояніи не наблюдаются. Таковы: *мѣдь, серебро, ртуть, цинк, свинец, сѣра, селен, теллур, мышьяк, сурьма, висмут* и др. Другіе образуются легко в свободном состояніи во время химических реакцій, идущих на земной поверхности. Это относится ко всѣм элементам § 50, кромѣ родія, иридія, осьмія и рутенія.

Очевидно, должна быть какая-нибудь причина, которая вызывает такое своеобразіе химических реакцій *на земной поверхности*. Причина эта точно не извѣстна. Нерѣдко говорят о возстановительных процессах, сводят ее на вліяніе веществ, легко отнимающих *кислород* от природных соединеній. Однако, легко убѣдиться, что это может быть справедливо только в отдѣльных частных случаях, напр., для нѣкоторых форм самороднаго *желѣза* (не содержащаго никкель—см. ниже), изрѣдка *мѣди* (цементная мѣдь). В других элементы выдѣляются не из кислородных, а из сѣрнистых соединеній или, раз выдѣлившись, оказываются неустойчивыми и медленно переходят в устойчивыя кислородныя соединенія. Другими словами, эти элементы хотя и образуются на земной поверхности вовсе не являются на ней устойчивой формой матеріи, а постепенно переходят в другую, ей отвѣ-

---

указал на нахожденіе іода в ядрѣ всякой клѣтки и позже смог количественно опредѣлить его в самых различных органах животнаго организма, гдѣ он колеблется от слѣдов до 9.7 mg. на 100 gr. вещества. См. J. Justus. Virchow's Archiv. CLXXII. B. 1902, p. 501 сл. CLXXVI. B. 1904, p. 1 сл. О іодѣ см. В. Вернадскій. Лекціи опис. минерал. I. M. 1899. стр. 48—49. Всѣ эти факты указывают, что іод на землѣ дает соединенія при совершенно особых условіях (благодаря энергіи организмов).

1) См. ниже в главѣ о золотѣ и о соединеніях теллура.

чающую. Причина их выдѣленія, слѣдовательно, лежит в другого рода обстоятельствах, а не в устойчивости данных тѣл при условіях земной поверхности.

Отчасти причина их выдѣленія лежит в свойствах исходных, первичных соединеній этих элементов. Из изученія их исторіи рѣзко бросается в глаза, что их образованіе является промежуточной *стадіей* при переходѣ соединеній, соотвѣтствующих глубинным слоям литосферы, в соединенія поверхностныя. В огромном большинствѣ случаев эти *самородные элементы образуются при переходѣ их простых и сложных сѣрнистых соединеній (сульфосолей) в кислородныя.* Для одних из них,—напр., для серебра, мѣди, ртути, мышьяка, сурьмы, висмута — такая промежуточная стадія довольно устойчива и наблюдается почти что всегда, для других — как свинца или цинка — она крайне рѣдка и сохраняется только в совершенно исключительных случаях, быстро переходит в кислородныя соединенія. Таким образом выдѣленіе этих самородных элементов связано с химическим строеніем их сѣрнистых соединеній.

53. Но может быть, есть еще одна причина медленнаго сосредоточиванія самородных элементов на земной поверхности. Она заключается в характерѣ той энергіи, на счет которой идет образованіе минералов земной коры. Повидимому, эта энергія так или иначе исходит исключительно из солнца[1]). Всѣ реакціи, ею вызываемыя, идут на землѣ чрезвычайно медленно, при чем образуются крайне устойчивыя тѣла, связанныя с наименьшей им свойственной *свободной энергіей*; в теченіи вѣков достигается устойчивое равновѣсіе.

Очевидно, при распаденіи какого-нибудь сложнаго химическаго соединенія на нѣсколько болѣе простых, свободная энергія системы, ими образуемой, уменьшается. В концѣ концов, в предѣлѣ, при установленіи равновѣсія, свободная энергія должна быть равна нулю (для химических реакцій); это достигается распаденіем даннаго тѣла на свободные элементы. Слѣдовательно, если на земной поверхности существуют условія, которыя вызывают полное использованіе свободной энергіи, и устанавливается равновѣсіе сложных химических систем, ей свойственных, то в земной корѣ должны преобладать химическіе процессы, связанные с полным разложеніем природных химических соединеній до их элементов.

---

1) Если не принимать во вниманіе радіоактивную энергію, генезис которой нам неизвѣстен.

Насколько мы можем судить, условія такого рода на землѣ существуютъ; они создаются *жизнедѣятельностью организмов*, которые на землѣ являются самостоятельными и интенсивными центрами химическихъ реакцій. Тѣ в высшей степени сложныя явленія, какія идут внутри организмов, поддерживаются с одной стороны энергіей солнца, а с другой — той химической энергіей, какая скопляется в минералах. Несомнѣнно, первой стадіей в этом процессѣ является жизнедѣятельность растительных организмов, тогда как животные организмы в значительной мѣрѣ получают энергію из организмов растительных.

Органическій міръ, как цѣлое, является тѣм своеобразным фактором, который разрушает минеральныя тѣла земли и использывывает их энергію до конца, разлагая их на конечные „самородные" элементы. В исторіи C, N, O, H, S это проявляется, как увидим, чрезвычайно ярко и рельефно, но то же самое наблюдается и в природной химіи таких тяжелых элементов, как Cu, Ag, Au, As, Sb и т. д., хотя участіе в ней организмов видно не сразу. Оно сказывается в вліяніи на их генезис „продуктов распаденія" организмов, различных природных органических веществ, этим путем образовавшихся, оно видно в характерѣ циркулирующих вод[1]) и т. д. Вопрос не совсѣм ясен, но все же, несомнѣнно, что химическая исторія минералов была бы для этих элементов совершенно иная, если бы в образованіи их промежуточных продуктов не участвовали организмы. Роль организмов далеко не безразлична, как увидим, и в огромной группѣ соединеній Si или Al — в природных алюмосиликатах[2]).

54. Как на примѣрѣ этих реакцій можно остановиться на исторіи самородных *углерода* и *мѣди*.

На земной поверхности так или иначе всѣ соединенія углерода путем химических измѣненій приходят к трем типам: 1) к CO_2

1) О тѣсной связи состава поверхностных вод с біохимическими процессами см. O. Aschan. Zeitschr. f. prakt. Geologie. XV. B. 1907. p. 56 сл. Самая чистая вода содержит уже химическія органическія вещества — слѣды жизнедѣятельности микроорганизмов.

2) Тѣсная связь организмов с кремнеглиноземистым тѣлом земной коры окажется еще болѣе значительной, чѣм это мы обычно принимаем, если подтвердятся результаты выводов плазмогенезиса о роли кремнезема в протоплазмѣ. Очень вѣроятно, что эта роль далеко не безразлична, и что протоплазма состоит из пропитаннаго разными веществами кремнеземистаго полигеля — см. G. Renaudet. La revue des idées. P. 1907. № 38. p. 133. (тут приведена литература). A. Herrera. Notions génér. de biologie et plasmogénie, tr. par Renaudet. B. 1906. p. 49.

(или ея солям), 2) к углеводородам (гл. обр. предѣльнаго или цикличеcких рядов), и 3) к самородному углероду — в концѣ концов к графиту. Все это очень простыя и устойчивыя тѣла. В теченіе длинных вѣков геологической исторіи так или иначе всѣ они проходят через организмы, а всѣ продукты разложенія организмов в концѣ концов дают самородный углерод — *графит*. Роль организмов в исторіи соединеній углерода совершенно ясна и отчасти связана с тѣм, что углерод является одной из главнѣйших составных частей организмов.

Не менѣе, однако, она ясна для *мѣди*. На земной поверхности всѣ мѣдныя соединенія в концѣ концов переходят в кислородныя соли мѣди — углекислыя (малахит и азурит), кремнекислыя (хризоколла) и т. д. Эти реакціи являются реакціями вторичными под вліяніем H_2O, O и CO_2 атмосферы. Но на земной поверхности раньше выпаденія кислородных мѣдных минералов образуется самородная мѣдь. Она выдѣляется при измѣненіи первичных соединеній мѣди, т. е. тѣх тѣл, которыя выпадают или из магм или из глубинных частей жил и аналогичных им мѣсторожденій. Такими первичными тѣлами являются гл. обр. соли одноатомной мѣди сульфожелѣзных, сульфосурьмянистых, сульфомышьяковистых, сульфооловянных кислот, рѣже Cu_2S, сплав мѣди с золотом (мѣдистое золото), мѣдныя производныя H_3As, иногда самородная мѣдь. Эти соединенія на земной поверхности разлагаются под вліяніем циркулирующих поверхностных вод, всегда заключающих в себѣ растворимые продукты жизнедѣятельности организмов, т. е. несущих энергію организмов. Самородная мѣдь выдѣляется, гл. обр., на границѣ соприкосновенія спускающихся вод с водами, приносящими металлическіе растворы; химическій же характер спускающихся вод обусловлен біохимическими процессами земной поверхности. Точно так же выпадает самородная мѣдь при соприкосновеніи растворов мѣдных солей с соединеніями желѣза, всегда на земной поверхности тѣснѣйшим образом связанными с органической жизнью. Наконец, часть ея непосредственно проходит через организмы.

То же самое мы наблюдаем и для других самородных элементов, и не будет смѣлым утвержденіе, что *выдѣленіе значительнаго числа самородных элементов на земной поверхности обусловлено тѣм особым ея свойством, какое сказывается в развитіи на ней живого вещества.*

55. Помимо организмов на поверхности земли есть еще другія явленія, которыя способствуют выдѣленію свободных элементов. Большая часть этих процессов для нас неясна; но уже теперь мы можем отмѣтить по крайней мѣрѣ двѣ категоріи явленій: 1) дѣйствіе

лучистой энергіи, главным образом свѣта и 2) измѣненія, связанныя с медленным испареніем твердаго тѣла.

Явленія эти крайне мало изучены, и мы не можем достаточно ясно представить себѣ их значеніе в общей химіи земной коры. Они граничат с той — все еще загадочной — областью явленій, которую мы называем радіоактивностью (§ 43).

Свѣт, который является могучим агентом синтеза в хлорофиллоносных организмах (однако и здѣсь с выдѣленіем свободнаго кислорода), в очень многих случаях, в земных реакціях, вызывает реакціи *распаденія*. К сожалѣнію, область природных реакцій с этой точки зрѣнія совершенно не изучена, но едва ли можно на этом основаніи оставлять их без разсмотрѣнія[1]). Наоборот, дѣйствіе свѣта должно быть огромное. Минералы земных нѣдр, образованные в темнотѣ, подвергаются химическим измѣненіям, нерѣдко очень энергичным, когда они попадают на свѣт, на земную поверхность. Незначительныя измѣненія пріобрѣтают первостепенное значеніе в ходѣ вѣков, которыми исчисляются земныя реакціи.

В цѣлом рядѣ таких реакцій образуются самородные элементы. Свѣт в верхних частях жил играет крупную роль в выдѣленіи Ag, Cu, м. б. Au. Он выдѣляет из галоидных соединеній іод, бром и хлор. Сѣрнистый газ (SO_2), под вліяніем свѣта распадается—он дает SO_3 и *сѣру*[2]), H_2S распадается гл. обр. под вліяніем краснаго цвѣта[3]) (выдѣленіе *сѣры*) и т. д. Реакціи такого рода очень разнообразны, они охватывают весь земной шар и нерѣдко связаны с разрушеніем химических соединеній вплоть до их элементов[4]).

Аналогично свѣту дѣйствуют т. наз. *«тихіе разряды»* в атмосферѣ. Их дѣйствіе отчасти, а может быть и цѣликом, фотохими-

---

1) См. сводку этих реакцій у J. M. Eder. Photochemie. 3 Aufl. Halle 1906. Легко убѣдиться, сколько таких реакцій должно постоянно идти в природѣ.

2) M. Morren. Annales de chimie et de physique (4). XXI. P. 1870. p. 334.

3) См. J. M. Eder. Photochemie. Halle 1906. p. 149.

4) Свѣт, повидимому, служит агентом, измѣняющим элементы. В этом отношеніи главным дѣятелем являются ультрафіолетовые лучи, которые не доходят до земной поверхности (поглощаются атмосферой), но и обычный свѣт производит то же дѣйствіе. Ср. G. Le Bon. L'évolution de la matière. P. 1905, p. 142, 314. Хотя опыты Лебона возбуждают сомнѣнія среди нѣкоторых физиков (ср. Кемпбелль — § 43), но к аналогичным взглядам приходят для ультрафіолетовых лучей, напр., такіе физики, как Ленард, указывающіе на измѣненіе ими в высоких слоях атмосферы кислорода в озон. См. P. Lenard. Ann. d. Physik. (4). I. L. 1900, p. 504. P. Lenard. Ueber Kathodenstrahlen. L. 1906. p. 29—30. То же из других соображеній H. Henriet. Revue Géner. des Sc. P. 1907. p. 187. См. ниже *озон*.

ческое. Этим путем напр. образуется *озон*, а аммiачныя соединенiя распадаются с выдѣленiем *азота*[1]). Еще рѣзче, чѣм для свѣта, должно проявляться на земной поверхности дѣйствiе других радiацiй, сказывающееся, напр., даже в выдѣленiи силицiя из его соединенiй, напр., в дымчатом кварцѣ и, очевидно, в т. наз. пустынном „загарѣ" кремнистых тѣл[2]).

56. Точно так же мало изучены и другiя явленiя, связанныя с испаренiем твердых тѣл в газовой средѣ, т. е. на поверхности земли, при температурѣ ниже точки их кипѣнiя. Эта область свойств точно также находится на границѣ радiоактивных явленiй.

Прямые опыты указывают на медленное испаренiе металлических соединенiй при обыкновенной температурѣ, причем происходит *разложенiе* их на элементы или м. б. iоны[3]). Fe_2O_3, PbO, MnO_2, MoO_3, As_2O_3, Sb_2O_3—все тѣла, встрѣчаемыя на земной поверхности в видѣ минералов—, ясно испаряются при обыкновенной температурѣ при опытах в теченiе нѣскольких лѣт, при чем наблюдаются такiя измѣненiя метала (Ag) вблизи них, которыя указывают на выдѣленiе свободных металлов — Fe, Pb, Mn, Mo, As, Sb. Эти явленiя можно объяснить допущенiем переноса iонов элементов. В таком случаѣ

---

1) См. M. Berthelot. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. CXXXI. P. 1900. p. 772.

2) Нельзя не сопоставить в связь с этим то, что сами радiоактивныя вещества, м. б., сосредоточены в поверхностном слоѣ земной коры. Гимстедт (C. Himstedt. Physik. Zeitschr. V. L. 1904. p. 210) предположил обратно, что внутреннiя части земной коры очень богаты радiем, но болѣе тщательный анализ явленiй радiоактивности приводит к другим выводам. Так, принимая во вниманiе термометрическiй градiент земли и изслѣдованiя Пашена над производством тепла граммом Ra—(226 grcal в 1″) можно считать, что в земном шарѣ не должно находиться больше 2.10¹⁴ gr. Ra, иначе его температура должна была бы возрастать, чего мы не наблюдаем. Но это количество не может быть разсѣяно во всей землѣ, т. к. наблюдаемая радiоактивность почвы в 1000 раз превышает то количество радiя, которое она тогда могла бы имѣть. Приходится допустить сосредоточиванiе радiя в поверхностном слоѣ земли (см. Liebenow. Physikalische Zeitschrift. V. 1904, p. 626). Исходя из аналогичных соображенiй, та же мысль была развита Страттом (R. J. Strutt. Proceedings of the Royal Society. LXXVII. L. 1906. p. 483). Работа Стретта обратила на себя вниманiе и вызвала большую литературу. См. напр., L. Bloch. Le Radium. III. P. 1906, p. 337. A. S. Eve a. D. Mc Intosh. Philosoph. Magaz. (6). XIV. L. 1907. p. 231. Впрочем, нѣкоторые и теперь считают, что в глубоких слоях земной коры (Erdinnern) радiоактивных веществ больше, чѣм на ея поверхности. См., напр., R. Lucas. Handbuch d. anorgan. Chemie Gmelin-Krauts's, her. v. C. Friedheim. III, 2. Heidelb. 1906, p. 2.

3) См. опыты и соображенiя C. Zenghelis. Zeitschr. f. phys. Chemie. L. 1904, p. 220 сл.

при повышеніи температуры и в разряженной средѣ эти явленія будут идти еще рѣзче[1]).

Наконец и такія тѣла, как природные водные растворы весьма вѣроятно вызывают разложеніе химических соединеній, образованіе *элементарных іонов*. В природѣ приходится допустить существованіе в растворах іонов — H, S, Cl, Br, J, Na, K, Li, Fe, Ag, Tl, Zn, Cu, Ba, Sr, Ca и т. д. Если предположить, что в водѣ океанов, содержащей ничтожные слѣды значительнаго числа элементовъ[2]), соединенія этих элементов разбиты до элементарных іонов, то можно сдѣлать вывод, что *всѣ* химическіе элементы в видѣ іонов встрѣчаются на земной поверхности. Но явленія, связанныя с одновременным нахожденіем іонов разных элементов изучены плохо и м. б. они дают комплексные іоны (напр. Al).

В тѣсной связи с такими растворами стоят природные *коллоидальные растворы* металлов, напр. *марганца*, циркулирующіе в природѣ, гл. обр. в видѣ водных растворов органических солей, обладающих явным каталитическим дѣйствіем, а каталитическое их дѣйствіе зависит от присутствія коллоидальнаго металла[3]).

Все это области, лишь намѣчаемыя изслѣдованіем, но онѣ как раз идут в униссон со странным на первый ~~раз~~ взгляд скопленіем многих свободных химических элементов на земной поверхности. Если бы мы приняли во вниманіе эти любопытныя, своеобразныя формы свободных элементов, то количество свободных элементов земной поверхности (§ 50) должно было бы еще возрасти.

Но даже и эти явленія не захватывают всѣх случаев. Так напримѣр, газообразныя выдѣленія расплавленных лав вулканов заключают всѣ или почти всѣ химическіе элементы—характер состоянія которых неизвѣстен[4]). Весьма вѣроятно, что и в этих газообразныхъ продуктах элементы находятся в момент выдѣленія в свободном состояніи.

57. Самородные элементы другого характера. Всѣ эти явленія ясно указывают нам, что в самой поверхностной коркѣ земного шара, около кислородной поверхности и выше ея, т.-е., грубо говоря, до

---

1) Ср. об испусканіи іонов металлическими соединеніями A. Wehnelt. Ann. d. Phys. (4). XIV. L. 1904. p. 425 сл.

2) О нахожденіи элементов в океанах см. O. Krümmel. Handb. d. Oceanographie. 2-te Aufl. I. St. 1907. p. 216—всего 32 химических элемента.

3) Об этом см. A. Trillat. Comptes Rendus de l'Ac. d. Sc. CXXXVII. P. 1903. p. 924. CXXXVIII. P. 1904. p. 274.

4) Обзор вопроса у F. C. Lincoln. Economic geology. II. Chic. 1907. p. 258 сл.

глубины около 0.5 километра существуют условія, вызывающія образованіе и выдѣленіе самородных элементов. Химическія соединенія разрушаются, и химическая энергія идет на созданіе других процессов.

Но на ряду с такими самородными элементами существуют и другіе, которые выпадают в глубинных слоях литосферы и являются довольно характерными *глубинными минералами*. Условія их образованія нам извѣстны еще меньше. Повидимому, их образованіе связано с характером химических процессов, идущих в расплавленных магмах или в таких растворах, образованіе которых вызвано высоким давленіем.

Такими элементами являются—Au, Ag, Cu, Pt, Jr, Rh, Ru, Os, Pd, Fe, Ni, Co, Bi, C, O, N, H, Ar, He. Они собираются в немного продуктов, давая характерныя, своеобразныя минеральныя образованія.

Выдѣленіе их из магм тѣсно связано с тѣми сложными процессами, которые идут в магмах, переполненных газами и находящихся под давленіями, исчисляемыми в нѣсколько тысяч атмосфер.

Очень вѣроятно, что газообразныя вещества, напр., H_2O диссоціированы в магмах при высокой температурѣ до своих элементов. Изученіе минералогических процессов, гл. обр. образованія *водорода* (см. ниже) заставляет напр. склоняться к тому мнѣнію, что H_2O разлагается с выдѣленіем H[1]), тогда как кислород соединяется с другими тѣлами, напр. с FeO.

Характер магм ставит и другой вопрос—вопрос о том, в каком видѣ заключены в них входящіе в их состав элементы. И если по отношенію к наиболѣе обычным окислам приходится допустить, что они не диссоціированы до элементов[2]), то по отношенію к рѣдким, находящимся в ничтожных количествах тѣлам, вполнѣ допустимо их распаденіе до металлических „іонов"—до элементов.

Как ни гадательна для нас вся область этих явленій, однако, она не противорѣчит возможности второй оболочки земной коры—глубинных частей литосферы, гдѣ химическіе элементы так же находят-

---

1) A. Gauthier. Comptes Rendus de l'Ac. d. Sc. CXXXVI. P. 1903. p. 17.

2) Это допускает даже Дельтер, который дает широкое мѣсто процессам диссоціаціи в магмах, см. C. Doelter. Petrogenesis. Br. 1906, p. 60. Совершенно отрицает явленія диссоціаціи для силикатов и алюмосиликатов Фохт. См. J. Vogt. Silikatschmelzlösungen. II. Chr. 1904, p. 198, 204 и т. д. (тут и литература). Данныя опытов заставляют склоняться к мнѣнію Фохта. Подробнѣе ниже в главѣ о *магмах*.

ся не в связанном состоянiи, как они постоянно образуются в свободном состоянiи на земной поверхности.

58. Наконец, немногiе из числа указанных элементов (гл. обр., *кислород*, отчасти *азот*) находятся в свободном состоянiи вслѣдствiе особенностей, наблюдаемых в количественном распредѣленiи элементов в земной корѣ. Как извѣстно, одни из них (§ 48) очень распространены, так кислород составляет 50% по вѣсу земной коры, тогда как другiе элементы не достигают даже десятитысячных долей процента. Благодаря такому неравномѣрному их распредѣленiю, нѣкоторые элементы могут находиться на землѣ при данных условiях *в избыткѣ*, т.-е. в бо́льшем количествѣ, чѣм сколько их может войти в соединенiя с другими тѣлами при тѣх источниках энергiи, какiя находятся в земной корѣ. Так должно быть объяснено присутствiе свободнаго *кислорода*.

В таком положенiи могут находиться и тѣла, процентное количество которых в земной корѣ ничтожно, напр. это мы видим в исторiи *озона*. Конечно, такiя тѣла всегда будут в вѣчно подвижном состоянiи: часть их будет входить в соединенiя, другая выдѣляться, но все время будет оставаться нѣкоторый избыток элемента в свободном состоянiи.

Неясно, не будут ли в таком же положенiи и нѣкоторые другiе элементы, количество которых превышает то, которое при термодинамических условiях земной коры может давать в ней соединенiя. Это относится к таким инертным газам, как Ar, Ne, X, Kr, He,— соединенiя которых не получены даже в лабораторiях и может быть, к природным N и H.

Нѣчто подобное мы имѣем для минералов платиноваго и осьмiево-рутенiеваго рядов.

59. Дѣятельность человѣка. В послѣднiе вѣка появился новый фактор, который увеличивает количество свободных химических элементов, преимущественно газов и металлов, на земной поверхности. Фактором этим является дѣятельность человѣка.

В общем человѣк дѣйствует в том же направленiи, в каком, как мы видѣли, идет дѣятельность органическаго мiра. Но с появленiем человѣка эта дѣятельность получает новые оттѣнки и совершенно новое направленiе. Начинаются новыя реакцiи—выдѣленiя в элементарном состоянiи таких тѣл, как Fe, Zn, Sn, Pb, Al, Ni и пр., которыя или совершенно не выдѣляются или выдѣляются природными процессами в ничтожных количествах. В то же самое время и количество добываемых человѣком металлов достигает колоссальных размѣров и с каждым годом все болѣе и болѣе увеличивается.

Может быть еще большія количества самородных элементов выдѣляются человѣком безсознательно, побочно, так, при горѣніи каменнаго угля и других процессах сгоранія идет образованіе C, N и пр.[1]). В связи с человѣческой жизнью развивается широкая и разнообразная дѣятельность низших организмов.

Достаточно вспомнить процессы гніенія и разложенія органических веществ, связанные с жизненными условіями человѣческих обществ, производящіе в природѣ измѣненія, вполнѣ сравнимые с тѣми, которые вызываются организмами внѣ связи с человѣческой жизнью, происходящими путем т. наз. природных процессов. Этим путем в природѣ образуются и перемѣщаются огромныя количества O, N, H, C.

Еще бóльшее вліяніе оказывает человѣк полным измѣненіем лика земли, которое производится им во все больших и больших размѣрах, по мѣрѣ развитія культуры и распространенія вліянія культурнаго человѣчества. Земная поверхность превращается в города и культурную землю и рѣзко мѣняет свои химическія свойства.

Измѣняя характер химических процессов и химических продуктов, человѣк совершает работу космическаго характера. Он является с каждым годом все болѣе значительным фактором в минеральных процессах земной коры и мало-по-малу мѣняет их направленіе.

60. К сожалѣнію, у нас теперь очень мало данных для точнаго учета этих явленій. Нѣсколько цифр позволят уяснить характер и направленіе этой дѣятельности.

С XVI до XIX столѣтія, в теченіи 400 лѣт, человѣк добыл и выдѣлил в свободном состояніи не менѣе 15111 метрических тонн золота и 276090 метрических тонн серебра[2]). Для серебра это количество добыто из сѣрнистых соединеній серебра и д. б., равно или превышает то его количество, которое выдѣлено было „природными" процессами в земной корѣ, в теченіе всей жизни земли. Ежегодно и теперь добывается до 500 метр. тонн золота и до 4—5000 метр. тонн серебра. Золото истирается при употребленіи и разсѣивается

---

1) Непосредственно на общій состав атмосферы человѣк не оказывает вліянія, т. к. чрезвычайно быстро происходит выравниваніе нарушеннаго равновѣсія атмосферы. Однако, это вліяніе сказывается в городах. Еще болѣе значительно косвенное вліяніе человѣка, связанное с условіями его жизнедѣятельности, благодаря измѣненію человѣком земной поверхности. О малом вліяніи см. H. Henriet. Revue génér. des sciences. P. 1907. p. 189.

2) A. Soetbeer. Edelmetallproduktion. G. 1879. Его же. Materialien z. Erläuterung u. Beurtheilung d. wirtschaftlichen Edelmetallverhältnisse. B. 1886. A. Biedermann. Die Statistik d. Edelmetalle. 1904, p. 39.

затѣм в природѣ в мелко раздробленном видѣ (§ 67); ежегодно уходит из обращенія этим путем около 0.7—0.8 метр. тонны золота. Истираніе серебра еще сильнѣе; сверх того серебро соединяется в природѣ с S и Cl и вызывает новыя химическія реакціи.

Еще болѣе значительна роль человѣка по отношенію к металлам не „благородным“, т. е. сильно измѣняющимся на земной поверхности, входящим в химическія реакціи с кислородом, водой и т. д. Выбрасывая их в свободном состояніи, человѣк тѣм самым вызывает на земной поверхности новыя и энергическія химическія измѣненія, до него в природѣ отсутствовавшія.

Исчислить эту работу мы не умѣем. Для одного лишь XIX столѣтія, когда она несомнѣнно достигла максимальнаго значенія, мы имѣем кое-какія числа. Для этого столѣтія[1]) добыто:

Au.......	$11.5 \cdot 10^3$	метрич. тонн.
Al.......	$27.5 \cdot 10^3$	„ „
Ni.......	$80 \cdot 10^3$	„ „ [2])
Hg.......	$126.5 \cdot 10^3$	„ „
Ag.......	$130 \cdot 10^3$	„ „
Sn.......	$2122 \cdot 10^3$	„ „
Cu[3]).....	$10679 \cdot 10^3$	„ „
Zn.......	$11373 \cdot 10^3$	„ „
Pb.......	$22711 \cdot 10^3$	„ „ [4])

Но всѣ эти количества ничтожны по сравненію с количеством желѣза. За 54 года с 1846 по 1900 добыто $872336 \cdot 10^3$ тонн чугуна; за 34 года с 1866 по 1900 изготовлено $291756 \cdot 10^3$ тонн стали[5]). Для их добычи были переработаны колоссальныя количества руды[6]).

---

1) Кромѣ Зетбеера и Бидерманна еще A. Rössing. Geschichte d. Metalle. B. 1901. B. Neumann. Die Metalle. Halle 1904.

2) По подсчету Неймана. Из данных Фохта (J. Vogt. Om Nikkel. Kr. 1902. p. 1) вытекает гораздо меньшее число—около $71 \cdot 10^3$ метрич. тонн с 1840 года. Добыча до 1840 года ничтожна.

3) За 300 лѣт, с XVII по XIX стол. $12568 \cdot 10^3$ тонн. B. Neumann. l. c. 115. Из этой цифры видно, какую часть добычи дает XIX столѣтіе.

4) Только за 84 года—с 1816 по 1900. Причем добыча с 1830 г. ушестерилась—B. Neumann. l. c. 152.

5) B. Neumann. l. c. 56 сл.

6) За 30 лѣт с 1872—1902 г. было добыто по годам желѣзной руды:

1872	36. 10^6	тонн.
1882	48.7 10^6	»
1892	57.2 10^6	»
1902	96.6 10^6	»

См. H. Tiberg. Werml. Bergsmannaför. Annaler. K. 1903. II. 170—171.

Мы стоим лишь перед началом добычи металловъ. Добыча желѣза, алюминія, мѣди все увеличивается и человѣкъ совершает все бо́льшую и бо́льшую работу химическаго характера.

61. Работа эта, совершаемая с чрезвычайной энергіей, быстро подходит к предѣлу легко возстанавливаемых соединеній—руд, на которых остановились природные процессы. Всюду возникает вопрос об истощеніи запасов природных скопленій металлов, тѣх их форм, которые доступны переработкѣ человѣка.

Раньше всего этот вопрос стал для золота. Дѣло в том, что при постоянном ростѣ человѣческаго населенія земли, ростѣ его благосостоянія и культуры, потребность в металлах все увеличивается. А между тѣм добытое количество медленно неизмѣнно исчезает. Металлы соединяются с другими химическими элементами, истираются, напр. золото (§ 67). Для золота через какіе-нибудь 50 лѣт вопрос о его добычѣ неизбѣжно должен войти в новый фазис. Человѣк вынужден будет добывать его из новых источников, гдѣ оно не сконцентрировано природными процессами. Тѣм самым химическая работа человѣчества неизбѣжно увеличится.

[illegible] тот же самый вопрос стал для *желѣза*. Количество [illegible]ебное для человѣка, увеличивается с чрезвычайной быстро[illegible] 1800 г. добывалось 800 . 10^3 тонн чугуна, в 1850 году уже 4187 . 10^3 тонн чугуна, в 1880 уже 18461 . 10^3, в 1900—40972 . 10^3 тонн[1]), а в 1906 количество чугуна достигло 60524 . 10^3. Одновременно также росла добыча стали и литого желѣза. Для этой добычи переработано количество руды, по крайней мѣрѣ, вдвое большее.

Невольно является вопрос, хватит ли скопленій желѣзных руд на земной поверхности, если потребленіе желѣза будет расти в той же прогрессіи. Для 1950 г. количества ежегодно добываемаго чугуна должно по крайней мѣрѣ достигнуть 300000 . 10^3 тонн. А, между тѣм, количество всѣх извѣстных нам богатых желѣзных руд всего міра едва ли достигает 10000000 . 10^3 тонн[2]). Руд не хватит на XX столѣтіе; уже в первую его половину начнется „желѣзный голод“ [3]).

---

1) Данныя **Неймана**. Для 1800 г. взята цифра **Тиберга**, который дает нѣсколько иныя числа. См. H. Tiberg. Wermländska Bergsmannaföreniug. Annaler. K. 1903. II. 170.

2) Ср. исчисленія у **Törnebohm**. Teknisk Tidskrift. Afdeln. f. kemi. XXXV. St. 1905. p. 73 сл. См. критическія замѣчанія у H. **Sjögren**. ib. p. 77 сл. C. K. **Leith**. Economic geology. I. Ch. 1906. p. 360 сл.

3) Этот вопрос явился предметом горячих дебатов в Шведском ригсдагѣ 1906 и 1907 годов в связи с заключеніем новаго условія с желѣзным трестом «Grängesberg-bolaget», владѣющим главными мѣсторожденіями желѣзных

Можно думать, что к 30-м годам XX столѣтія истощатся главныя руды СѣвероАмериканских Соединенных Штатов и Англіи; богатѣйшія желѣзныя руды Европейскаго континента — бурые желѣзняки Лотарингіи и Люксембурга едва ли дойдут до средины столѣтія [1])...

Всѣ эти цифры несомнѣнно приблизительныя, но все же онѣ дают понятіе об отношеніи извѣстных запасов руды к тому количеству металла, которое является необходимым человѣку в наш желѣзный вѣк. Приходится уже теперь уменьшать трату желѣза: становится все болѣе выгодным замѣнят чугун и желѣзо сталью, которая держится втрое дольше; старый лом все больше идет в работу [2]). И все же перед человѣком скоро и здѣсь станут новыя задачи химическаго характера—добычи желѣза из менѣе концентрированных источников руд, напр., добычи его из магнетитов вулканических и плутонических пород с помощью электромагнитной обработки, или обращеніе в руды титано-желѣзистых соединеній [3]). Другими словами, химическая работа человѣчества должна сдѣлаться интенсивнѣе; оно будет вынуждено концентрировать руды, т.-е. быстро производить природную геологическую работу, идущую медленно вѣками и тысячелѣтіями.

Человѣк, т. о., постоянно перерабатывает верхнюю покрышку земной коры и переводит значительную часть ея соединеній в свободные элементы. С его возникновеніем разрушительная роль энергіи, сосредоточенной в живом веществѣ, увеличилась.

§ 63. Количество самородных элементов. Свободные элементы, получаемые жизнедѣятельностію человѣка, составляют замѣтную часть

руд Швеціи. Этому тресту принадлежат $^4/_5$—$^{10}/_{11}$ всѣх желѣзных руд Швеціи. См. литературныя и другія указанія в памфлетѣ Адельскёльда (B. Adelsköld. Utalanden i malmfrågan. St. 1907).

1) Рост добычи идет быстрѣе предположеній. Так, напр., в 1889 г. Ванделебен разсчитывал, что Лотарингских желѣзных руд хватит, судя по добычѣ ($2.8.10^6$ тонн) на 750 лѣт; но добыча в 1902 г. достигла $8.8.10^6$ тонн и при такой добычѣ их едва хватит на 240 лѣтъ. Для Люксембурга в 1888 г. он разсчитывал на 80 лѣт, но, судя по добычѣ 1902 года, их не хватит на 50 лѣт. См. H. Tiberg. Werml. Bergsmannaför, Annaler. II. K. 1903. p. 172—173. По исчисленію Увёлльберга руд Западной Европы и Сѣверной Африки при современном их употребленіи хватит лѣт на 100, см. B. Kjellberg. Några synpunkter i fråga om statens intressen beträffande Norrbottens järnmalmfält. St. 1907, p. 12 (из «Teknisk Tidskrift»).

2) Количество его в суммѣ ежегодно добываемаго чугуна и стали, к сожалѣнію, не может быть установлено.

3) О недостаткѣ желѣзных руд см. H. Tiberg. Wermländska Bergsmannafören. Annaler. K. 1903. II. 168 сл. F. Frech. Zeitschr. f. Socialwiss. VII. B. 1904. p. 487 сл. Krull. Zeitschr. f. angew. Chemie. XIX. B. 1906. 821 (по данным Масона). Törnebohm. l. c. 1905. C. Leith. Economic Geology. I. Ch. 1906. p. 360 (указана литература). J. S. Jeans. Engineering Magazine. XXXII. L. 1907. 946.

самородных элементов земной коры и их значеніе в общей массѣ земной коры все увеличивается с развитіем культуры и просвѣщенія. Если мы, однако, оставим их в сторонѣ и обратимся исключительно к чисто естественным продуктам, то вычисленія показывают, что общее количество самородных элементов земной коры относительно не велико. *Едва ли сумма всѣх самородных элементов достигает 0.1% всей массы земной коры.*

В группѣ самородных элементов мы имѣем главную, иногда единственную, форму нахожденія в природѣ для слѣдующих элементов: N[1]), Ar, He, X, Ne, Kr, Pt, Rh, Ru, Os, Ir, Pd, Au, J и Em?. Всѣ остальные могут быть оставлены без вниманія, т. к. их количества в самородном состояніи ничтожны в земной корѣ по сравненію с другими их соединеніями.

Кромѣ того лишь для C, O, Bi и, м. б., S и H самородное состояніе составляет по вѣсу значительную часть запаса этих элементов в земной корѣ, хотя оно и не является преобладающей формой их нахожденія в природѣ.

Как легко видѣть из таблицы § 48, общее количество всѣх этих элементов, кромѣ Ar, N, H, C, O, Bi, S ничтожно. Если бы они даже цѣликом состояли из самородных элементов, то сумма их всѣх не достигла бы 0.01% массы земной коры.

Из остальных 7 элементов *аргон* и *гелій*, вмѣстѣ взятые, тоже не дают 0.01%, а Bi и S только частію находятся в свободном состояніи, при чем только для *висмута* самородное состояніе является преобладающим, тогда как бóльшая часть *сѣры* находится в соединеніях. Количество свободнаго *водорода*, гл. обр., в массивных породах и в магмах, очень трудно исчислить, но едва ли, при малом его вѣсѣ, оно достигает 0.01, в крайнем случаѣ—0.02%.

Остаются только N и O, которые являются, м. б., самыми распространенными самородными элементами. Для *азота* почти нацѣло, главная его масса, находится в самородном состояніи, т. е. его количество достигает, по крайней мѣрѣ, 0.04%.

Количество свободнаго кислорода достигает в атмосферѣ около 0.008% массы земной коры, а так как количество его в водѣ океанов не меньшее, то общая масса свободнаго кислорода на землѣ составляет около 0.016%, м. б. до 0.02—0.03% всей массы земной коры.

---

1) Если не будем принимать во вниманіе азотистых соединеній организмов.

Т. о., принимая максимальныя числа мы имѣем в максимальном предѣлѣ для самородных элементов:

N	0.04
O	0.02—0.03
Сумма всѣх остальных	0.05

В общем они являются слѣдовательно ничтожной частію по вѣсу земной коры.

64. Измѣненіе самородных элементов. Самородные элементы не представляют из себя чего-нибудь неизмѣннаго и прочнаго. Они, в общем, являются скоропреходящими, существующими лишь при опредѣленных условіях, формами матеріи.

Их измѣненія подчиняются общим законам измѣненія минералов.

Изученіе этих измѣненій является главной задачей описательной минералогіи, ибо только этим путем возможно выясненіе общих законов химіи земного шара. Уже теперь возможны здѣсь обобщенія, относящіяся ко всѣм минералам, в том числѣ и к самородным элементам. Из числа этих обобщеній можно отмѣтить слѣдующія:

Каждый минерал может существовать неизмѣнно лишь до тѣх пор, пока он находится в условіях своего образованія. Как только он из них вышел, для него начинаются новыя стадіи существованія.

Среди этих стадій мы должны рѣзко отличить стадію *вывѣтриванія* и *гидратаціи*, происходящую на земной поверхности и идущую под вліяніем химических тѣл атмосферы и гидросферы. Другой стадіей является *метаморфизація*, происходящая ниже кислородной поверхности, но в верхних частях литосферы. Наконец, неизбѣжно допустить послѣднюю, очень мало изученную стадію *магматизаціи*, идущую в глубинных слоях литосферы, гдѣ твердое вещество становится пластическим и гдѣ прекращаются жильные процессы (§ 47).

Самородные элементы образуются всѣми этими процессами. В зависимости от своего нахожденія в той или иной части литосферы они вывѣтриваются, метаморфизуются, переходят и выдѣляются из магм. В исторіи каждаго элемента постоянно происходят эти разнообразные процессы измѣненія. Каковы бы они ни были, всегда выдерживается общее правило, что *всѣ процессы измѣненія минералов, нам извѣстные, имѣют характер химических обратимых процессов.* Для самородных элементов в нѣкоторых случаях это сразу бросается в глаза.

65. Так, уже указывалось раньше (§ 52), что нѣкоторые из поверхностных самородных элементов представляют промежуточныя стадіи, напр., при переходѣ глубинных сѣрнистых соединеній в кислородныя. Они выдѣляются вблизи кислородной поверхности. Очевидно, при измѣненіи физических условій мы должны наблюдать для них переходы в обѣ стороны, как в кислородныя тѣла, если они их дают, так и в сѣрнистыя.

Могут быть условія, когда в природѣ будут существовать системы равновѣсія, т. е. будут одновременно находиться, как самородный элемент, так и соединеніе даннаго элемента. Такія условія дѣйствительно наблюдались напр. во многих мѣсторожденіях *серебра*. Оно входит в системы химических равновѣсій с сѣрнистыми соединеніями, напр.

$$H_2O + \underset{\text{аргентит}}{Ag_2S} \leftrightarrows 2Ag + O + H_2S.$$

Такой процесс доказывается тѣм, что извѣстны взаимные переходы аргентита и серебра в одном и том же мѣсторожденіи в зависимости от условій внѣшней среды[1]).

Еще рѣзче это проявляется для *мѣди*, гдѣ чрезвычайно часта реакція типа

$$Cu_2O \rightleftarrows Cu_2 + O,$$

причем многочисленны псевдоморфозы *куприта* (Cu_2O) по самородной мѣди и обратно[2]).

Очевидно, всѣ самородные элементы, характерные для земной поверхности (§ 52), в опредѣленных условіях среды могут представлять аналогичную систему химических равновѣсій, напр. $Cu \rightleftarrows Cu_2S$, $Ag_6Sb_2S_6 \rightleftarrows 3Ag_2S + Sb_2S_3$ и дальше $Ag_2S \rightleftarrows Ag$ и т. д.

Если взять долгіе промежутки времени — тысячелѣтія, — то исторія всякаго самороднаго элемента может быть всегда выражена аналогичным химическим уравненіем. Раньше или поздно встрѣтятся условія, которыя вызовут обратный химическій процесс, в другую сторону, чѣм тот, при котором самородный элемент образуется. Это правильно для Cu, Hg, Pb, Zn, As, Sb и т. д.

Исторія других химических элементов еще болѣе простая, напр., исторія *кислорода*, *азота*, т. е. элементов, находящихся в относительном избыткѣ (§ 58). Они образуются многими процессами в

---

1) Cp. C. Hintze. Handb. d. Miner. I. L. 1898. p. 220.
2) J. Roth. Allg. u. chem. Geologie. I. B. 1879, p. 220, 298.

природѣ и въ свою очередь легко входят въ разнообразныя химическія соединенія. При этомъ количество даннаго элемента остается неизмѣннымъ, т. е. его выдѣляется столько же, сколько переходитъ въ новыя соединенія. Для такихъ самородныхъ элементовъ обратимость химическаго процесса совершенно ясна.

66. Но есть нѣсколько относящихся сюда минераловъ, дальнѣйшая судьба которыхъ намъ точно неизвѣстна: это тѣ тѣла, которыя какъ бы являются конечными членами химическаго процесса и не могутъ быть сведены на тотъ типъ обратимаго процесса, какой мы изучаемъ въ случаяхъ химическихъ равновѣсій. Для нихъ намъ извѣстны условія ихъ *образованія* (генезиса), но не ихъ *измѣненія* (исчезанія). Таковы, напр., Au, Pt, S, C: ихъ дальнѣйшее измѣненіе намъ неизвѣстно или почти неизвѣстно.

Изъ всѣхъ соединеній Au, S и C[1]) съ теченіемъ времени на земной поверхности или на глубинахъ (для Au и C) выдѣляются элементы въ свободномъ состояніи. Дальше эти элементы химически не измѣняются; процессъ на этомъ какъ будто заканчивается.

Вопросъ, который здѣсь выясняется, имѣетъ глубокій философскій интересъ. Ибо если бы это наблюденіе было правильнымъ, то пришлось бы допустить случай природнаго необратимаго процесса, т. е. увода на земной поверхности нѣкоторой доли энергіи изъ обращенія не въ формѣ теплоты. Это является въ области изучаемыхъ физико-химическихъ явленій весьма мало вѣроятнымъ и едва ли когда наблюдалось[2]). Если бы это было такъ, то съ теченіемъ долгихъ промежутковъ времени всѣ эти элементы скопились бы на земной поверхности въ огромныхъ количествахъ, въ самородномъ состояніи, въ формѣ графита, алмаза, золота и сѣры, чего мы однако не наблюдаемъ.

Наблюденія надъ *сѣрой* позволяютъ, повидимому, выяснить это противорѣчіе. Для сѣры мы не наблюдаемъ непосредственнаго перехода ея въ какіе-нибудь минералы, но внимательное наблюденіе позволяетъ утверждать, что такой переходъ долженъ происходить въ природѣ. Такъ: 1) сѣра никогда не встрѣчается въ самородномъ состояніи въ метаморфическихъ породахъ (напр., въ гнейсахъ, слюдистыхъ сланцахъ и т. п.), т. е. въ породахъ, подвергавшихся сильному давленію, и 2) мелко раздробленная сѣра черезъ нѣкоторое время *исчезаетъ*, т. е. превращается въ какія то другія соединенія. Оставляя въ сторонѣ

---

1) Для Pt, Jr, Os и т. д. этотъ выводъ не можетъ быть сдѣланъ съ такою увѣренностію, такъ какъ форма исходныхъ ихъ соединеній намъ невполнѣ извѣстна (ср. ниже *платина, осьмій-иридій*).

2) Ср. W. Nernst. Theoretische Chemie. 5 Aufl. St. 1907. p. 18 сл.

первое наблюденіе, которое, очевидно, не подходит ни к углероду, ни к золоту, обратим вниманіе на второе обстоятельство, имѣющее болѣе общее значеніе. Впервые оно было замѣчено для мелко раздробленной сѣры, в видѣ мельчайших кристалликов выпадающей при распаденіи сѣрнистых соединеній (ср. ниже — *сѣра*); мало-по-малу эти кристаллики самородной сѣры исчезают, как бы улетают; можно было бы думать здѣсь или об испареніи сѣры или об ея *окисленіи*. Характерный запах сѣрнаго порошка, долго лежащаго в замкнутом пространствѣ, ясно указывает на вторую причину их измѣненія. На то же самое указывает быстрое исчезаніе сѣры из почвы при употребленіи ея порошка для борьбы с филоксерой в виноградниках; по опытам Дюма и позже Поллаччи, сѣра при этом сгорает в SO_3 и дает сульфаты. Кромѣ тонко раздробленнаго состоянія этому способствуют озон, $Ca\,CO_3$, гумусовыя вещества и т. д. [1]). Опыты Муассана [2]) указали на медленное окисленіе чистой S в SO_2 при обычной температурѣ. Исчезаніе сѣры и новообразованія сульфатов замѣтны в богатых сѣрных залежах, напр., Сицилійских.

67. Этот процесс измѣненія, т.-е. перехода сѣры в новыя соединенія для нас не вполнѣ выяснен. Но уже теперь из его изученія видны обстоятельства, которыя позволяют понять дальнѣйшій круговорот сѣры и тѣх природных химических элементов, судьба которых, подобно самородной сѣрѣ, на первый взгляд загадочна.

Измѣненія сѣры происходят только в *тонко раздробленном состояніи*. Путем механическаго раздробленія вещество пріобрѣтает новыя свойства, дѣлающія его часто болѣе химически подвижным, химически дѣятельным. Совершенно так же происходит измѣненіе, переход в новыя тѣла, золота и углерода.

Графитовыя, тонко раздробленныя вещества на мѣстах контакта, как под вліяніем нѣкотораго давленія, так и относительно высокой температуры *исчезают*, т.-е. сгорают в углекислоту. Явленіе это наблюдается во множествѣ самых различных контактовых мѣсторожденій.

Золото при тонком истираніи постепенно разсѣивается в пространствѣ и переходит в ближе неизвѣстныя нам, болѣе подвижныя при земных условіях, формы. Такое исчезаніе золота, напр., путем долговременнаго употребленія золотой монеты или золотых предметов было

---

1) Об этом E. Pollacci. Rendiconti d. Istituto Lombardo d. Scienzi. VII. Mil. 1874. p. 238 сл. VIII. 1875. p. 268 сл. A. Daubrée. Les eaux souterraines aux époques anciennes. P. 1887, p. 344. C. Engler u. J. Weissberg. Krit. Studien üb. die Vorgänge d. Autoxydation. Br. 1904. p. 58.

2) H. Moissan. Comptes Rend. de l'Acad. d. Sc. CXXXVII. P. 1903. p. 547 сл.

указано уже давно. Первыя изслѣдованія этого явленія были сдѣланы еще в концѣ XVIII ст. такими учеными, как Кавендиш и Гатчетт. Позже банками и государствами в Западной Европѣ были сдѣланы новыя исчисленія. Они показали, что годовая потеря при истираніи золотых монет достигает 0.1 — 0.01%[1]). Если бы процесс продолжался в том же темпѣ и направленіи без перерыва, то золото в монетѣ должно было бы разсѣиваться цѣликом вслѣдствіе истиранія в теченіе 1000 — 10000 лѣт. Несомнѣнно, теперь этот процесс истиранія нѣсколько уменьшился в своем темпѣ, вслѣдствіе развитія банковаго дѣла.

В какой формѣ золото разсѣивается в природѣ — неизвѣстно, но так или иначе оно собирается вновь в самородном состояніи, проходя через ближе неизвѣстныя соединенія. В природѣ этот процесс идет в огромных размѣрах[2]).

Тонко раздробленное твердое вещество, под вліяніем механическаго распыленія, т.-е. усиленія поверхностной энергіи („натяженія"), пріобрѣтает особыя свойства, очень близкія к свойствам жидкой фазы. Золото является тѣлом, дающим чрезвычайно легко раздробленіе без измѣненія своего химическаго характера; такое золото, однако пріобрѣтает особыя химическія свойства, при чем размѣры тонко раздробленнаго золота могут являться значительно меньше длин волн самых коротких свѣтовых колебаній[3]).

Так или иначе и в этих случаях, при соблюденіи опредѣленных условій, — привноса энергіи путем чрезвычайнаго распыленія, — мы видим переход самородных элементов в тѣ соединенія, из которых они образовались, или соединенія, им аналогичныя[4]). Мы должны допу-

---

1) Ср. A. Soetbeer. Materialien z. Erläuterung u. Beurtheilung d. wirthschaftl. Edelmetallverhältnisse u. d. Währungsfrage. B. 1885, p. 31. Тут и литература. К 1885 году Зетбеер разсчитывал, что для золотой монеты мірового запаса годовая потеря золота этим путем достигает 700—800 kg золота. Теперь она должна быть сильно увеличена. В различные историческіе періоды истираніе было различное. См. любопытныя данныя у W. Jacob. Ueb. Production u. Consumption d. edlen Metalle, übers. v. C. Kleinschrod. II. L. 1838. p. 112 сл.

2) В золотосплавных лабораторіях, напр., в Екатеринбургской, золотая «пыль» находится всюду—на полу, в мебели и т. п. См. Авдѣевъ. Горный Журналъ. Спб. 1850. I. 83.

3) Ср. любопытныя замѣчанія у G. T. Beilby. Report of the Brit. Assoc. f. advanc. of Science. South Africa. 1905. L. 1906, p. 354 сл.

4) О значеніи распыленія для хода химических реакцій и рѣзкаго измѣненія свойств вещества, для элементов кромѣ Бэйльби, см. L. Houllevigue. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. CXXXV. P. 1902. p. 626. Общія замѣчанія: Его-же. Du laboratoire à l'usine. P. 1904. p. 262 сл. L. Poincaré. La physique moderne. P. 1906. p. 95—96.

стить аналогичныя явленія для всѣх тѣх случаев, гдѣ характер обратимаго процесса для нас не совсѣм ясен. Изученіе природных тѣл, как мы увидим при разсмотрѣніи отдѣльных минералов, приводит к этому почти с несомнѣнностію.

Такой обратимый характер химических процессов земли ясно указывает на то, что они совершаются на счет внѣшней посторонней энергіи. Без нея они давно бы остановились. Эту энергію доставляет солнце. Без него прекратилась бы не только органическая жизнь земли, но и измѣненія и образованія минералов[1]). Дальнѣйшій анализ этих явленій не входит, однако, в задачу даннаго труда.

68. Геологическое время и образованіе минералов. Измѣненія минералов неизбѣжно ставят перед нами вопрос об общем измѣненіи химических реакцій земли (т.-е. образованія минералов) во времени. Всегда ли были химическія реакціи земли в общем тѣ же, какія мы изучаем теперь или, подобно измѣненію органическаго міра, физико-химическія условія земной коры мѣнялись, проходили разныя стадіи, совершенно не схожія с теперь нами переживаемой? Обыкновенно этот вопрос разрѣшается быстро, в утвердительном смыслѣ.

В сознаніе натуралистов глубоко вошли космогоническія вѣрованія о прошлом земной коры; они охватили весь наш научный матеріал. Вѣрны или невѣрны эти представленія, далеки они или близки к дѣйствительно происходившим событіям, имѣет однако очень мало значенія для научнаго изслѣдованія природных химических процессов, ибо в этих процессах мы не находим пока никаких слѣдов тѣх коренных измѣненій, какія требуются этими теоріями.

Было бы интересной и любопытной темой для теоріи познанія выяснить выражающееся в этих теоріях неудержимое стремленіе чело-

---

1) Отсюда, очевидно, слѣдует, что вся теплота земной коры имѣет своим первоисточником солнце и что мы не встрѣчаем на земной корѣ химических реакцій, которыя шли бы на счет раньше собранной планетной теплоты, как этого требует космогоническая гипотеза Канта-Лапласа и др. Исходя из других соображеній, ту же мысль о тепловом режимѣ земной коры, как результатѣ энергіи солнца, развил Л. Ячевскій (См Л. Ячевскій. О термическомъ режимѣ поверхности земли. Спб. 1905. стр. 37, 85 и др.). Ср. еще соображенія инаго рода высказанныя в довольно неудачной работѣ Трейберта (F. Treubert. Die Sonne als Ursache d. hohen Temperatur d. Innern d. Erde. Münch. 1904). Едва ли можно связывать эти явленія с другой, космогонической гипотезой, с идеей Томпсона о диссипаціи энергіи, как это дѣлает Л. А. Ячевскій. Характер кругового процесса химических реакцій не дает нам возможности видѣть подтвержденіе этих идей, по крайней мѣрѣ, в области минералогіи. Другіе процессы, могущіе явиться самостоятельным источником энергіи, напр. явленія разложенія элементов (§ 43) так мало изучены, что ими теперь нельзя пользоваться для этих цѣлей.

вѣческой мысли искать *начало* всякаго природнаго явленія. Если мысль мирится с понятіем безконечности в смыслѣ отсутствія конца явленія, она не может примириться с безначальностію, хотя по существу и то и другое явленіе одинаково далеки от раціональнаго пониманія человѣческой мыслію.

Обращаясь к точным научным фактам, мы должны признать, что в общем, как далеко мы ни проникаем в исторію земной коры, мы наблюдаем отложеніе одних и тѣх же соединеній, всюду видим однообразный ход химических реакцій. Всюду нас встрѣчают знакомые минералы. Самыя глубокія осадочныя — докембрійскія [1]) — отложенія, метаморфизованные или почти неизмѣнные осадки, как напр. в Норвегіи, Южной Африкѣ, Сѣверной Америкѣ или Китаѣ — всюду дают нам тѣ же комплексы минералов, какіе наблюдаются в аналогичных отложеніях болѣе новых геологических формацій. Образованіе одинаковых—качественно и количественно—комплексов, выдѣленіе одних и тѣх же немногих и характерных минералов — доказывает, что процессы, шедшіе в атмосферѣ, гидросферѣ и верхних слоях литосферы, явленія в зонѣ вывѣтриванія и метаморфизаціи (§ 64) не измѣнялись замѣтно в теченіе долгих лѣт геологической исторіи, доступной нашему изученію. Больше того, они указывают, что и количественный состав этих слоев земной коры не мѣнялся, т. к. иначе это неизбѣжно отразилось бы на составѣ образующихся продуктов [2]).

Точно так же были напрасны попытки найти различія в теченіи времени для массивных пород или для продуктов, связанных с их измѣненіем и характером свойственных им явленій — т.-е. с жильными процессами, контактными образованіями и т. п. И здѣсь — в общих чертах — повторяются втеченіе всего доступнаго нашему изученію геологическаго времени одни и тѣ же явленія, образуются тѣ же продукты, которые мы признаем и нынѣ происходящими в связи с массивными породами.

Отсюда мы должны заключить, что *обобщенія, которыя мы*

---

1) Я употребляю термин «докембрійскій» в смыслѣ, данном Де Лаппараном — см. A. de Lapparent. Traite de géologie. 5 éd. P. 1906. p. 753 сл.

2) Вывод о количественном постоянствѣ земной коры неизбѣжен из постоянства ея минералогическаго состава. Это, однако, часто забывается. По отношенію к океану и атмосферѣ были многочисленныя попытки других теорій (см. ниже *вода, воздух*), но теоріи эти не выдерживают научной критики. Вѣрныя указанія на неизмѣнность состава атмосферы вслѣдствіе одинаковости явленій вывѣтриванія во всѣ геологическіе періоды — см. E. Weinschenk. Allgemeine Gesteinslehre. 2-te Aufl. I. Fr. 1906, p. 86—87.

можем теперь сдѣлать при изученіи химическихъ явленій земной коры относятся не только к нашей геологической эпохѣ, но имѣли мѣсто и въ теченіе всей доступной научному изученію ея исторіи. Условія генезиса и измѣненія минераловъ за это время не измѣнились. Если бы мы хотѣли остаться на почвѣ космогоническихъ воззрѣній, мы должны были бы сказать, что в области химическихъ процессовъ земли мы не выходимъ за предѣлы одной и той же космической стадіи земной исторіи, к которой принадлежит и наша геологическая эпоха.

Во всяком случаѣ ясно, что мы можем оставить в сторонѣ всѣ предположенія о прежних космических фазах земной коры, как оставили мы без вниманія внутреннее строеніе и внутренній состав земного шара. Никаких слѣдов гипотетических фаз расплавленной массы нашей планеты, ея горячаго состоянія и т. п. в химіи земной коры мы не видим.

И в пространствѣ и во времени область нашего познанія в минералогіи строго и опредѣленно ограничена.

Это обстоятельство позволяет по отношенію к *самородным элементам* утверждать, что нынѣ наблюдаемыя условія их нахожденія в общем выдерживаются в теченіе всей доступной нашему изученію исторіи земли, что количественное их отношеніе сохраняется неизмѣнным (§ 63), что остается неизмѣнным и их распредѣленіе в земной корѣ в связи с общей ея структурой (§ 48) и т. п.

69. Говоря о неизмѣнности химических процессов в теченіе долгих геологических эпох земной исторіи, мы говорим лишь об *общих* чертах явленія. Частности несомнѣнно мѣняются при неизмѣнности общаго фона химических процессов. Достаточно представить себѣ измѣненіе органическаго міра от до-кембрійских отложеній до нашего времени. А между тѣм органическій мір, как мы знаем (§ 53), стоит в тѣсной и неразрывной связи с исторіей земной коры. Его значеніе особенно сильно и ярко на земной поверхности, как раз там, гдѣ идет энергическое выдѣленіе самородных элементов.

Мы не можем точно выяснить, какія измѣненія в ходѣ земных химических процессов вызвало появленіе на земной поверхности новых групп и классов животнаго или растительнаго царства. Но повидимому, *общій характер* дѣятельности органическаго міра не измѣнялся — т.-е. появленіе одних организмов компенсировалось исчезновеніем других. В теченіе всей долгой исторіи земной коры мы видим неизмѣнными главные продукты жизнедѣятельности органическаго міра. Образованіе известняков, углей, кремнистых отложеній и т. п. в

общих чертах выдерживается при посредствѣ живаго вещества во всѣ геологическія эпохи, хотя участвующіе в их созданіи организмы мѣняются. Лишь появленіе культурнаго человѣка (§ 59) вносит новыя рѣзкія черты в ход природных реакцій.

Благодаря организмам, в нѣкоторыя эпохи появляются на землѣ и новые продукты. Но все это отдѣльныя соединенія совершенно не нарушающія общей схемы химической исторіи земли. Так, есть много случаев появленія новых продуктов в связи с жизнедѣятельностью человѣка — напр., появленіе в воздухѣ городских поселеній нашей культуры муравьинаго альдегида[1]). Это новый продукт, не образовывавшійся в прежнія геологическіе эпохи.

Точно также и внѣ дѣйствія организмов для нѣкоторых других минералов встрѣчаются совершенно исключительныя условія образованія, не повторявшіяся в другія геологическія эпохи — напр., для кріолита и связанных с ним фтористых тѣл. Для многих *рѣдких* минералов, встрѣченных однажды в одном — двух мѣстах земной поверхности, очень вѣроятны исключительныя совпаденія условій, необходимых для их образованія условій, которыя вторично не повторялись.

Несомнѣнно можно найти много случаев, когда какой-нибудь минерал имѣет совершенно опредѣленную область времени в исторіи земли, как он имѣет опредѣленную область распространенія. Но такія случайныя образованія не имѣют никакого значенія для познанія химіи земной коры и могут, слѣдовательно, быть оставлены в сторонѣ при изученіи описательной минералогіи. Не на изученіи этих единичных, не повторявшихся явленій могут быть найдены законы земной химіи.

Среди элементов мы имѣем ряд случаев таких совершенно исключительных минеральных образованій, напр., *аллопаладій*, *цинк* и т. п. Очень возможно, что условія их образованія на землѣ не повторяются, и они отвѣчают одной какой-нибудь эпохѣ ея существованія, но и в ней они не играють никакой роли.

70. Гораздо важнѣе другія явленія, связанныя с измѣненіем минералов или химических элементов во времени. В цѣлом рядѣ случаев мы замѣчаем на землѣ извѣстную *періодичность* в образованіи тѣх или иных химических соединеній, повторяемость условій, благопріятных и неблагопріятных их выдѣленію. Так *лед* выдѣлялся в огромных количествах в пермокарбоновую и плейстоценовую эпоху; в пермо-

---

1) Henriet. l. c. 1907. Конечно, рѣчь идет о продуктах, образующихся помимо воли и желанія человѣка.

карбоновой и юрской эпохѣ повторялись условія, благопріятствующія выдѣленію *каменных углей*, и т. д. Изученіе этих явленій, тѣсно и неизбѣжно связанных с общей неизмѣнностію химических условій земной коры является одной из интереснѣйших, но очень мало разработанных глав минералогіи. Явленія эти тѣсно связаны с геологической исторіей земли. В тѣсной связи с періодами усиленных дислокацій или выдѣленія тѣх или иных минералов, образованіе характерных химических соединеній.

К сожалѣнію, по отношенію к самородным элементам наши знанія в этой области очень незначительны.

Для *золота* мы имѣем нѣсколько эпох, когда его соединенія проникали или концентрировались в земной корѣ (ср. ниже—*золото*). Для *самородной мѣди* в тѣсной связи с обогащеніем ею осадочных отложеній в нѣкоторыя опредѣленныя эпохи должны были нѣсколько раз существовать особенно благопріятныя условія ея образованія, напр. в эпоху пермскую. То же самое слѣдует думать было и для *самороднаго серебра* в связи с особенно благопріятными эпохами выдѣленія свинцоваго блеска, (напр., в Европѣ в тріасовую эпоху), для самородной сѣры в связи с мѣстным обогащеніем гипсом (в пермскую, тріасовую, плейстоценовую эпохи). Эти явленія могут быть только намѣчены и причина их пока для нас очень загадочна [1]). Она лишь отчасти связана с измѣненіем физикогеографических условій земной поверхности.

Между тѣм, несомнѣнно именно изученіе этой повторяемости в образованіи минералов, правильности в появленіи в земной корѣ опредѣленных химических элементов, м. б., даст нам ключ к выясненію строенія недоступных нам внутренних слоев земного шара (§ 45). Ибо, очень возможно, что в нѣкоторыя эпохи земной исторіи в земную кору, как бы вѣковыми пульсаціями, проникали из внутренних частей земного шара тѣ или иные химическіе элементы. Вслѣд за тѣм в теченіи долгих вѣков эти тѣла проходили в земной корѣ опредѣленныя стадіи измѣненія; их энергія использовывалась на процессы, связанные с развитіем земной коры.

Однако пока это лишь одна из возможных гипотез. Мы научно не знаем, связаны ли эти тѣла с химическими реакціями, идущими глубже земной коры или они произошли из глубинной части литосферы. В этой области мало точно констатированных фактов; дать их является одной из насущнѣйших задач описательной минералогіи.

---

1) См. L. De Launay. Science géologique. P. 1905. p. 621 сл.

71. Химическіе элементы, как минералы. Самородные элементы, благодаря общему для всѣх химических соединеній полиморфизму, могли бы представлять большое количество минералов, т. к. каждая полиморфная разность должна приниматься за отдѣльный минерал.

Можно вывести исходя из ученія о фазах, что для каждаго однороднаго химическаго тѣла мыслимы 38 жидких, газообразных и твердых фаз[1]) и если бы онѣ наблюдались для всѣх 41 элементов, то количество относящихся сюда минералов было бы огромно.

В дѣйствительности число это очень невелико, т. к. общія термодинамическія условія, существующія в земной корѣ, относительно мало разнообразны и могут быть сведены к немногим типам. Нѣкоторыя разности будут быстро преходящи и явятся устойчивыми только при опредѣленных, не существующих в земной корѣ условіях. Из числа возможных физических состояній будут наблюдаться очень немногія. Но все же для нѣкоторых химических элементов мы знаем нѣсколько минералов, отличающихся по фазѣ, напр. для природной *сѣры* мы имѣем пять минералов: 1) Газообразную сѣру, 2) Жидкую сѣру, 3) Аморфную (сульфурит), 4) α сѣру (самородную сѣру) и 5) β сѣру (моноклиническую сѣру).

Второе обстоятельство, увеличивающее количество относящихся в эту группу минералов заключается в том, что самородные элементы могут чрезвычайно часто выдѣляться при химических реакціях вмѣстѣ, образуя различныя закономѣрныя смѣси. Эти смѣси могут быть газообразныя, жидкія, твердыя (§ 8). Наиболѣе разнообразны из них твердыя смѣси.

Характер этих твердых смѣсей далеко не может считаться выясненным. Во всем дальнѣйшем изложеніи мы будем называть *изоморфными смѣсями* только такіе твердые растворы, всѣ компоненты которых кристаллизуются в одном и томже кристаллическом классѣ (принадлежат к одной и той же твердой фазѣ)[2]). Для металлов изоморфныя смѣси не доказаны[3]); здѣсь мы имѣем дѣло с твердыми растворами или со *сплавами*, *эвтектическими смѣсями* и т. п., в которых при достаточном увеличеніи и тщательном физическом изслѣдованіи можно открыть неоднородность слагающих их частей. Эти металлическія соединенія являются б. ч. тончайшими

---

1) В. Вернадскій. Bulletin de la Soc. d. Natur. de Moscou. M. 1904.

2) В. Вернадскій. Лекціи описат. минералогіи. I. M. 1899, стр. 22.

3) Nernst. Theoretische Chemie. 5-te Aufl. St. 1907, p. 405—406. Ср. возраженія у W. Gürtler. Zeitschrift f. anorgan. Chemie. LI. L. 1906. p. 427.

механическими смѣсями, аналогичными кріогидратам. На ряду с такими типами закономѣрных образованій химическіе элементы могут давать и настоящіе *твердые растворы*, в которых в твердом растворителѣ (элементѣ) растворены газы, жидкости, м. б. твердыя тѣла разных фаз. Для элементов это наблюдается напримѣр для α сѣры, желѣза-никкеля и т. д.

Невыясненность и сложность строенія твердых элементов рѣшительно не позволяют классифицировать их на основаніи изоморфизма[1]), ибо в эту классификацію мы вносим таким путем слишком много произвольных допущеній. Отсутствіе ясных изоморфных смѣсей среди металлов дѣлает примѣненіе идей изоморфизма в этой группѣ минералов еще болѣе затруднительным.

Проще всего классифицировать их на основаніи физикохимических свойств господствующих в минералѣ элементов. В основу классификаціи я кладу понятіе о *фазѣ* или физическом состояніи даннаго элемента. Элементы одной фазы соединяются вмѣстѣ, в одну группу.

Для элементов приходится выдѣлить, как особую фазу „металлическое состояніе“, отличающееся, как извѣстно чрезвычайной особенностію в цѣлом рядѣ химических и физических свойств принадлежащих к нему тѣл[2]).

В этих больших группах отдѣльные минералы будут различаться на основаніи их *химическаго состава*, безразлично, будут ли они являться однородными изоморфными смѣсями и твердыми растворами или тонкими закономѣрными механическими смѣсями. Так, напр., отдѣльным минералом будет являться такая ясно механическая смѣсь, как *воздух*; с другой стороны для желѣза-никкеля можно различить четыре разности в зависимости от разнаго процентнаго состава Fe и Ni (физическія смѣси или твердые растворы) (§ 74).

Так как вопрос о химическом характерѣ тонких механических смѣсей металлов неясен, удобно будет сохранить для них обозначеніе, общепринятое для *изоморфных* смѣсей, так напр. (Au, Ag) будет обозначать *сплав* золота и серебра, (Fe, Ni) физическую смѣсь или твердый раствор никкеля в желѣзѣ и т. п. Несомнѣнно, такое расширеніе общепринятаго употребленія нѣсколько неудобно, но с другой стороны оно неизбѣжно, пока мы не можем химически отличить

---

1) Такую новѣйшую классификацію у P. Groth. Tableau des minéraux. Gen. 1904, p. 13 сл.

2) Ср. Nernst. Theoret. Chemie. 5-te Aufl. L. 1907, p. 401.

неопредѣленное химическое *соединеніе*, для котораго существует это обозначеніе от закономѣрной тонкой механической смѣси (физическаго соединенія). Элемент гипотезы здѣсь неизбѣжен.

72. Список минералов группы самородных элементов. Всѣ извѣстные нынѣ минералы этой группы могут быть раздѣлены т. о. на три подгруппы: I. Твердые элементы: а) Металлы, б) Металлоиды; II. Жидкіе элементы и III. Газообразные элементы. Относящіяся к каждой подгруппѣ минералы сведены в слѣдующей таблицѣ:

I. ТВЕРДЫЕ САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ[1]).

А. Металлы.

Группа		Минерал	Господствующее тѣло.	Кристаллическій класс.	
I. Природные желѣзо и никкель.		1—3. α, β и γ Феррит[2])	Fe	Правильная с.	Валлеріус 1778. Осмонд 1890.
		4. Камасит[3])	(Fe, Ni)	„	Норденшильд 1874. Рейхенбах 1861.
		5. Тэнит[3])	(Fe, Ni)+(Ni, Fe)	Правильная ?	Норденшильд 1874. Рейхенбах 1861.
		6. Октиббогит	(Ni, Fe)	„	Шепард 1867.
		7. Аваруит	Ni_2 Fe	„	Скей 1885.
	*?	8. Самородный чугун[4])	(Fe, C)	„	Моссье 1778. Иностранцев 1907.
II. Природные платина-иридій-палладій-желѣзо.	*?	9. Платинистое желѣзо	(Fe, Pt)	„	Озанн 1827.
	?	10. Платина	Pt	Правильная с.	Волластон 1803.
		11. α Ферроплатина[5])	(Pt, Fe, Ir)	„	Соболевскій и Варвинскій 1827. Вернадскій 1908.
		12. α Поликсен	(Pt, Fe, Ir)	„	Уллоа 1748. Гауссманн 1813.
		13. β Ферроплатина	(Pt, Fe)	„	Берцеліус 1829. Вернадскій 1908.
		14. β Поликсен	(Pt, Fe)	„	Волластон 1804. Мухин 1842. Вернадскій 1908.
		15. Иридій	(Ir, Pt)	„	Брейтгаупт 1833.
		16. Иридистая платина	(Pt, Ir, Fe)	„	Сванберг 1835.
		17. α Палладистая платина.	(Pt, Pd)	„	Гуссак 1904—1906.
		18. β Палладистая платина.	(Pt, Pd, Ir)	„	Гуссак 1906. Вернадскій 1908.
	?	19. Палладій	Pd	„	Волластон 1808.
	*	20. Аллопалладій	Pd	Гексагональная с.	Цинкен 1835. Дана 1868.
III. Природные осьмій-рутеній-родій-иридій.		21. Сысерскит	(Ir, Os)	$\lambda^3 3L^2 c 3P$[6])	Розе 1833. Гайдингер 1845.
		22. Невьянскит	(Ir, Os)	„	Волластон 1805. Гайдингер 1845.
		23. Рутеніевый невьянскит.	(Ir, Os, Ru)	„	Ст-Клер Девилль 1859. Вернадскій 1908.
	?	24. Родіевый невьянскит	(Ir, Os, Rh)	„	Ст-Клер Девилль 1859. Вернадскій 1908.
	?	25. Платиновый невьянскит	(Ir, Os, Pt)	„	Клаус 1854. Вернадскій 1908.

1) В этом спискѣ отмѣчены, по возможности, всѣ минералы, принадлежащіе к данной группѣ. Тѣ, существованіе которых в природѣ (в земной корѣ) не может считаться доказанным, отмѣчены знаком—?. Тѣ, которые, согласно общему принципу (§ 69) не описываются в данной работѣ отмѣчены знаком *. Для каждаго минерала, по возможности, указано имя лица, его впервые наблюдавшаго и год открытія. В том случаѣ, когда рядом стоят послѣ точки два имени и два года—второе имя (resp. год) обозначает лицо (resp. время), установившее данный минерал, как отдѣльный минерал (минеральный вид или разновидность). Для минералов, не описываемых в этой работѣ, в том случаѣ, если они наблюдались в предѣлах Россійской имперіи указаны русскія мѣсторожденія и литература.

2) Должны существовать три разности феррита — α, β и γ — ферриты; м. б. всѣ они правильной с., м. б. γ Fe — гексагональной — см. § 77.

3) Камасит принадлежит к разности α (Fe, Ni); тэнит представляет смѣсь двух кристаллических разностей — α и γ (Fe, Ni) и (Ni, Fe).

4) В *Россіи*, в *Сибири*, *Приморская* обл., о. Русскій, Ларіоновскій пол. — см. А. Иностранцевъ. Труды Спб. Общ. Естеств. Отд. Геологіи и Минерал. XXXV. Спб. 1907. стр. 21 сл.

5) Разности α и β ферроплатины и поликсена отличаются только по количеству желѣза, котораго больше в разностях α.

6) a : c = 1·4105. Розе.

		Господствующее тѣло.	Кристаллическій класс.	
IV. Природные золото-родій-палладій:	26. Порпецит	(Au, Pd)	Правильная с.	Коутос 1798. Фребель 1845.
	? 27. Родит	(Au, Rh)	?	Дель-Ріо 1825. Адам 1869.
V. Природные золото-серебро-мѣдь-свинец.	28. Золото	(Au, Ag)	$3\lambda^4 4L^3 6L^2 c 3\pi 6P$	—
	29. Электрум	(Au, Ag)	"	—
	30. Серебро	Ag	"	—
	31. Кюстелит	(Ag, Au, Pb)	"	Кюстель 1866. Брейтгаупт 1866.
	32. Мѣдистое золото	(Au, Cu, Ag)	"	Готье 1850. Вернадскій 1908.
	? 33. Мѣдистое серебро	(Ag, Cu)	"	Уайт 1880.
	34. Мѣдь	Cu	Правильная с.	—
	? 35. Серебристая мѣдь	(Cu, Ag)	"	Фильд 1850. Вернадскій 1908.
	? 36. Желѣзистая мѣдь	(Cu, Fe)	"	Фон Бибра 1865. Вернадскій 1908.
	37. Свинец	Pb	"	Валлеріус 1750.
VI. Природные золото-серебро-висмут [1].	38. Висмутаурит	(Au, Bi)	?	Шепард 1847. 1857.
	39. Мальдонит	Au_2 Bi ?	"	Ульрих 1870.
	40. Висмут	Bi	$\lambda^3 3L^2 c 3P$ [2])	Агрикола.
	41. Чиленит	(Ag, Bi)	?	Домейко 1845. Дана 1868.
VII. Природныя амальгамы.	42. Амальгама	(Ag, Hg)	Правильная с.	Кронштедт 1753.
	? 43. Конгсбергит	(Ag, Hg)	"	Пизани 1872.
	44. Арквирит	(Ag, Hg)	"	Домейко 1841. Бертье 1842.
	45. Аурамальгама	(Au, Ag, Hg)	—	Маршан 1848. Грот 1898.
	46. Олово	Sn	Квадратная с. [3])	Валлеріус 1750.
	* 47. Цинк	Zn	$\lambda^3 3L^2 c 3P$ [4])	Беккер 1856.
VIII. Природные мышьяк-сурьма.	48. Мышьяк	As	$\lambda^3 3L^2 c 3P$ [5])	—
	* 49. Арсеноламприт	As	?	Брейтгаупт 1823. Гинтце 1886.
	50. Алломонтит	(As, Sb)	$\lambda^3 3L^2 c 3P$	Лесаж 1772. Гайдингер 1845.
	? 51. Сурьмянистый мышьяк.	(As, Sb)	$\lambda^3 3L^2 c 3P$	Шультц 1860.
	52. Сурьма	Sb	$\lambda^3 3L^2 c 3P$ [6])	Сваб. 1748.
IX. Природные теллур-селен.	53. Теллур	Te	$\lambda^3 3L^2 c 3P$ [7])	Клапрот 1798.
	* 54. Селенистый теллур	(Te, Se)	?	Дерден, Дана, Уэллье 1890.
X. Природные щелочные металлы.	*? 55. Натрій	Na	?	Зидентопф 1905.
	*? 56. Калій	K	?	Корню 1907.

B. Металлоиды.

XI. Природный углерод.	57. Алмаз	C	$3\lambda^2 4L^3 6P$	—
	? 58. Борт	C	—	Дана 1868.
	59. Карбонадо	C	Правильная с.	Дамур 1853.
	60. Графит	C	Гексагональная с.	Вернер 1789.
	? 61. Графитит	C	?	Люци 1892.
	62. Шунгит	C	?	Иностранцев 1877. 1884.

1) Эти тѣла м. б. относятся к соединеніям золота и висмута и представляют висмутистыя соединенія, аналогичныя сурьмянистым.
2) a : c = 1.3036. Розе.
3) a : c = 0.3857. Миллер.
4) Для искуственных кристаллов a:c = 1:1·3564. Уилльямс и Бертон.
5) a : c = 1.4013. Ф. Цефарович.
6) a : c = 1.3236. Ласпейрес.
7) a : c = 1.3298. Розе.

Группа	№	Господствующее тѣло.	Кристаллическій класс.	
	?* 63. Силицій	Si	?	Кенигсбергер и Мюллер 1906.
XII. Природные сѣра-селен-мышьяк.	64. α Сѣра	S	3λ² [1])	—
	65. β Сѣра	S	Моноклиническая [2])	Фом Рат 1873.
	66. Волканит	(S, Se)	?	Штромейер 1824. Гайдингер 1845. Фом Рат. 1873.
	? 67. Теллуристая сѣра	(S, Te)	?	Дайверс 1883. К. Льюис 1892.
	?* 68. Селен	Se	Моноклиническая с.	Дель-Ріо 1823.
	* 69. Арсеносульфурит	(As, S)	?	Финсон 1862. Риннэ 1902.
	? 70. Желтый мышьяк	As	Правильная с.	Беттендорф 1870. Вернадскій 1908.
	?* 71. Сульфоселенистый мышьяк	(As, Se, S)	?	Ст-Клер Девилль 1857.
	?* 72. Фосфор	P	?	Вернадскій 1908.
	?* 73. Іод	J	?	Уонклин 1885.

II. ЖИДКІЕ САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ.

Группа	№	Господствующее тѣло.	
XIII. Ртуть-золото.	74. Ртуть	Hg	—
	75. Золотая амальгама	(Hg, Au)	Маршан 1848.
XIV. Сѣра.	76. Жидкая сѣра	S	Фом Рат 1873.
	77. Сульфурит (аморфная сѣра)	S	Риннэ 1902.
	?* 78. Бром	Br	Вернадскій 1908.

III. ГАЗООБРАЗНЫЕ САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ.

Группа	№		
	* 78. Сѣра	S	Монтичелли и Ковелли 1822.
	79. Селен	Se	Ст. Клер Девилль 1857.
XV. Газы воздуха.	80. Воздух	(O, N)	—
	81. Кислород	O	Шееле 1773, Пристлей 1774, Лавуазье 1777.
	82. Азот	N	Шееле 1873, Пристлей 1774, Лавуазье 1777.
	83. Водород	H	Бунзен 1846.
	84. Аргон	Ar	Рамзай и Ралей 1895.
	85. Неон	Ne	Рамзай 1895.
	86. Криптон	Kr	"
	87. Ксенон	X	"
	88. Гелій	He	"
	* 89. Фтор	Fl	Лёв 1881.
	90. Хлор	Cl	Райт 1881.
	? 91. Эманій	Em	Дорн 1900, Рутерфорд 1901.

1) $a:b:c = 0.8130:1:1.9037$. Кокшаров.
2) $a:b:c = 0.9957:1:0.9998$, $\beta = 84^\circ 14'$. Митчерлих.

I. ТВЕРДЫЕ И ЖИДКІЕ ЭЛЕМЕНТЫ.

А. Металлы.

I. Самородное желѣзо-никкель: 1. Феррит. 2. Камасит. 3. Тэнит. 4. Октиббегит. 5. Аваруит.

73. Химическій состав. Самородное желѣзо имѣет, вѣроятно, большее значеніе в исторіи земной коры, чѣм мы теперь можем себѣ это представить на основаніи современных, крайне случайных наблюденій.

Оно распадается довольно рѣзко на нѣсколько различных минералов, ясно отличающихся как по своему составу и структурѣ, так и по условіям своего образованія. Минералы эти нерѣдко встрѣчаются вмѣстѣ, в одном кускѣ, в закономѣрном, связанном с их генезисом, сростаніи. Иногда же они находятся в отдѣльном, свободном видѣ. Мы имѣем здѣсь частію *самородное желѣзо*, частію *самородный никкель*.

Химическій состав этих тѣл может быть выражен в слѣдующих колебаніях чисел анализов[1]):

	Fe	Ni	Co	Mn	Cu	C	S	P	Pt	As
1. Феррит ...	95.2—100	0 —2.9	0 —1.0	0—0.8	0—0.4	0-0.3	—	0—1.0	0—0.1	0—0.3
2. Камасит...	91.4—94.1	6.6—9.6	сл.—0.8	—	0.1	—	—	—	—	—
3. Тэнит.....	63.7—64.0	34.0—36.0	1.5	—	—	0.2	—	0.1	—	—
4. Октиббегит	21.5—37.8	59.8—77.2	0.4—1.5	—	0—1.0	0—сл.	0—0.1	0—0.2	—	—
5. Аваруит...	31.0	67.6	0.7	—	—	—	0.2	—	—	—
6. Ni_2Fe	32.19	67.81	—	—	—	—	—	—	—	—

1) Сводку см. у C. Hintze. Mineralogie. I. L. 1898, p. 160 сл.; я принял во вниманіе только анализы земного самороднаго желѣза (в том числѣ «метеоритов» из S-ta Catarina и Octibbeha). Для природнаго камасита и феррита из Гренландіи я оставил без вниманія многочисленные анализы (Hintze, p. 169, Böggild. Miner. Grønland. K. 1905), в которых при анализѣ не выдѣлены *когенит* (или его аналоги) и *графит*; это сразу видно по большому содержанію в них углерода. Когенит в полированных кусках этого желѣза видѣн иногда простым глазом. Точно также анализы этого желѣза, богатаго примѣсями (SiO_2 и т. д.), оставлены без вниманія, если не было возможности точно выдѣлить эти примѣси— тогда анализы перечислены. Сверх того приняты во вниманіе болѣе новые или не указанные Гинтце анализы: Г. Иванова, Горн. Журналъ. Спб. 1841. IV. 143 (камасит). Его-же. ib. 1859. IV. 115 (камас.), Hoffmann, Americ.

Как видно из этих чисел эти данныя крайне недостаточны. Для земного *тэнита*, *камасита* и *аваруита* мы имѣем всего по одному полному анализу, в других опредѣлены лишь главныя составныя части[1]).

74. Химическіе анализы самороднаго желѣза весьма часто дѣлались над веществом, которое не было вполнѣ очищено от примѣсей; это сказывается, напр., на нахожденіи C, S, P, Si и As, которые вѣроятно должны быть отнесены в значительной мѣрѣ на долю примѣсей (желѣзо-никкелевых их соединеній), м. б. мѣстами однородно разсѣянных в массѣ металла. Для *углерода*, судя по аналогіи с результатами изслѣдованія искуственнаго желѣза и опытов с никкелистою сталью, надо допустить существованіе своеобразных эвтектических смѣсей когенита (и мартенсита?) с желѣзом-никкелем, отчасти их твердых растворов. Можно думать, что аналогичные растворы и физическія смѣси дает с желѣзом и фосфор в видѣ Fe_3P (resp. шрейберсита — $(Fe, Ni)_3P$). Для природных желѣза-никкеля эти строенія не изучены. Вѣроятно таково же нахожденіе небольших слѣдов Si[2]), тоже дающаго соединенія с желѣзом.

Всѣ остальные элементы должны разсматриваться, как самородные элементы или металлическія соединенія, входящіе в однородную массу с желѣзом или никкелем. Характер этого вхожденія отчасти открывается нам из изученія строенія метеоритов и искуственных стали и желѣза.

Принимая во вниманіе такую сложность химической структуры необходимо отнестись критически к таблицѣ химическаго состава природных соединеній, данной в § 73. Во-первых, % содержаніе Fe и Ni в анализах *феррита*, может быть не отвѣчает дѣйствительности. Вѣроятно мы имѣем в них результат тонкаго закономѣрнаго

Journ. of Science. XIX. N. H. 1905. 319 (октибб.), G. Jamieson, Zeitschr. f. Kryst. XLI. L. 1905. 159 (два октибб.). Включен анализ феррита из Приканавнаго пріиска на Уралѣ; он дал К. А. Ненадкевичу, кромѣ Fe еще Cu . . 0·04, нераств. остатка (SiO_2) . . 0·13% (Геологическій Музей И. Академіи Наук).

1) Для *камасита* — Lawrence Smith. Ann. de ch. et de phys. XVI. P. 1879. Его же. Origin. Researches. Louisv. 1884. p. 554; для *тэнита* — анализ Дамура (A. Damour. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. d. Paris. LXXXIV. P. 1877, p. 481), менѣе полный Гинье и Озоріо де Альмейда (E. Guignet et G. Ozorio de Almeida. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. de Paris. LXXXIII. P. 1876, p. 917). Для *аваруита* — W. Skey. Trans. of New Zealand Inst. XVIII. Well. 1886. p. 401. Для феррита мы имѣем 9 неполных анализов, для камасита 4, для тэнита 2, для октиббегита 5, для аваруита 1.

2) О Si см. A. Damour. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. LXXXIV. P. 1877. p. 480 Он нашел 0·0001% Si. Может быть Si находится в видѣ муассанита CSi.

сростанія феррита, камасита и октиббегита, ибо только анализы Гренландскаго желѣза[1]) дают значительное количество Ni (больше 2%) и Co (до 1%), тогда как всѣ остальные образцы феррита по анализам дают maximum 0·6% Ni и до 0·3% кобальта[2]). Между тѣм, для Гренландскаго желѣза изученіе простым глазом явленій вытравленія на полированных поверхностях ясно указывает на их неоднородное строеніе и на различную концентрацію в них желѣза и никкеля, напр., для Уифака (Uifak = Ovifak, окр. Годгавн — Godhavn)[3]), Mellemfjord'a (там же), Някорнака (Niakornak, окр. Якобсгавн)[4]) и т. д. Поэтому, можно принять, что валовой анализ Гренландскаго желѣза сдѣлан над неоднородным веществом. Если оставить в сторонѣ эти анализы, то разница между камаситом и ферритом станет еще рѣзче и состав *феррита* выразится:

Fe	Ni	Co	Mn	Cu	Pt	P	As
98.5–100.0	0–0.6	0–0.3	0–0.8	0–0.4	0–0.1	0–1.0	0–0.3

Co, Cu, Mn и Pt находятся повидимому в твердом растворѣ[5]) и количество их очень незначительно. Особенно любопытно нахожденіе *марганца* и *платины*. *Марганец* не встрѣчен в природѣ в бóльшем количествѣ в самородном состояніи (в самородной

---

1) Анализы дают от 1·2 до 6·5% Ni, см. сводку у O. Bøggild. Mineralogia Groenlandica. K. 1905. p. 20. Тринадцать анализов дают 1·2 — 2·6% Ni, один 6.5% (Lawrence Smith, l. c.). О колебаніи Ni в Гренландском желѣзѣ см. K. Steenstrup. Vidensk. Meddel. fr. Naturv. Fören. Kj. 1875, p. 298—299.

2) Неполный анализ желѣза из Санарки дал Шмидту 2,1% Ni. См. K. Grewingk. Archiv f. Naturk. Liv- Est- u. Kurlandes. IX. D. 1882, p. 150.

3) O. Bøggild. l. c. 23. Микроскопическое изслѣдованіе шлифов ясно показывает, что здѣсь есть два разных желѣза, одновременно присутствующих и сростающихся — свѣтлое и темное — см. W. C. Phalen. Smithson. Miscellan. Collections. (4). I. Wash. 1903. p. 198—199.

4) Есть Гренландское желѣзо с 0·45—0·35% Ni. Для такого желѣза (ср. § 75). (Asuk в окр. Ритенбекѣ, Jernpynth, в окр. Годгавн и т. д.) при вытравленіи неоднородность строенія не указана (Bøggild l. c. 1905. 15, 22 и т. д.). Несмотря на большое количество анализов, химическій характер Гренландскаго желѣза не ясен, так напр. ни один анализ не указывает *хрома*. Опредѣленіе хрома, сдѣланное над Уифакским желѣзом (коллекція Московскаго университета) в лабораторіи Академіи Наук К. А. Ненадкевичем дало отрицательный результат. В метеоритном никелистом желѣзѣ хром почти всегда присутствует.

5) Любопытно, что для метеоритнаго желѣза относительное количество элементов Fe-Ni-Co-Cu всегда пропорціонально атомному их вѣсу — см. O. C. Farrington. Publications of Field Columb. Mus. Geolog. Series. III. Ch. 1907. p. 110. Анализы земнаго желѣза этому не противорѣчат, но их слишком мало для окончательнаго заключенія. Эта правильность любопытна с точки зрѣнія генезиса элементов.

платинѣ его еще меньше, § 100); он наблюдался во вторичном желѣзѣ и произошел возстановленіем гидратов окиси желѣза, богатых марганцем или богатых марганцем магнетитов [1]). Такое образованіе желѣза, содержащаго самородный марганец, дѣлает весьма вѣроятным его выдѣленіе во многих аналогичных случаях, ибо примѣсь окислов марганца к лимонитам обычна.

Платина была опредѣлена всего однажды [2]) — в желѣзѣ из розсыпей Приканавнаго пріиска около Березовска на Уралѣ, но при обычных анализах Pt исчезает и не опредѣляется и м. б. она болѣе распространена, чѣм показывают нам наши анализы [3]).

75. Из данных химических анализов уже ясно, что наибольшее значеніе в природном желѣзѣ играет никкель и что для познанія его состава необходимо выяснить природу (Fe, Ni). Она не может считаться точно установленной. В началѣ придавали этим тѣлам формулу опредѣленнаго химическаго соединенія: $Fe_{14}Ni$, Fe_6Ni, $FeNi_2$ и т. п., но легко убѣдиться, что эти формулы совершенно не отвѣчают наблюдаемым фактам. Пришлось допустить, что мы имѣем здѣсь твердые растворы никкеля в желѣзѣ или желѣза в никкелѣ, иногда эвтектическую их смѣсь [4]).

---

1) G. C. Hoffmann. Rapport ann. de la Commis. Géol. du Canada. V. R. Ott. 1893, p. 13. VI. R. Ott. 1896. p. 24. Его-же. Proceedings a. Trans. of R. Soc. of Canada. VIII. Montr. 1890. Sect. III. 39.

2) A. Daubrée et St. Meunier. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. de Paris. CXIII. P. 1891. p. 174. Едва ли можно считать точными данныя стариннаго анализа Озанна, нашедшаго в желѣзѣ из Урала до 8% Pt (Osann. Annalen d. Physik. XI. L. 1827. p. 318). Дѣло в том, что Берцеліус в присланной ему Озанном рудѣ, которая должна была заключать 86·3% Fe, совершенно не нашел желѣза, но открыл лишь Mn и Ir (J. Berzelius. Jahresber. üb. d. Fortschr. d. Physikal. Wissensch. Übers. v. F. Wöhler. VIII. Tüb. 1829. p. 207). Возможно, что в платиновом пескѣ встрѣчается *платинистое желѣзо*. Так уже Берцеліус отмѣтил существованіе в платиновой рудѣ зерен, заключающих платину, растворимых в HNO_3. Он говорит: «Manche von diesen Körnern enthalten so viel Eisen, dass sich d. grösste Theil davon in Salpetersäure auflösen lässt, u. man sie als gediegenes Eisen betrachten kann». (J. Berzelius. Lehrbuch d. Chemie. 5 Aufl. II. Dr. u. L. 1844. p. 453).

3) Анализ К. А. Ненадкевича над желѣзом Приканавнаго пріиска (колл. Академіи Наук) не дал слѣда платины (взято было 5·6 gr). Любопытно, что Pt и Ir в желѣзѣ метеоритном из Coon Butte (Cañon Diablo) (ср. § 81) распредѣлены в нем чрезвычайно неравномѣрно (по указ. J. W. Mallett)—см. D. M. Barringer. Proceed. of the Academy of Natur. Science of Philadelphia. LVII. P. 1906. p. 863.

4) Ср. Rinne. N. Jahrbuch f. Mineralogie. St. 1905. I. 122 сл. Едва ли есть надобность различать эвтектическія и эвтропическія смѣси, как это дѣлает Риннэ (l. c. p. 136). Структура их одинаковая.

Однако, нѣкоторыя данныя[1]) указывают все же на существованіе опредѣленнаго соединенія Ni_2Fe с 66% Ni, отвѣчающаго по составу *аваруиту* из Новой Зеландіи, который должен поэтому быть отдѣлен от октиббегита. Ni_2 Fe, м. б., тоже растворяется в желѣзѣ и дает с ним, а также с никкелем, закономѣрныя физическія смѣси.

Помимо опредѣленнаго химическаго соединенія Ni_2 Fe—для Fe и Ni извѣстно по крайней мѣрѣ два твердых раствора — *камасит* и *октиббегит*, один богатый Fe, другой Ni[2]). Опыты прямого сплавленія Fe и Ni указывают, что один раствор может заключать до 7 — 13% Ni (камасит), другой от 43 — 53% Ni (октиббегит)[3]). Однородных *растворов*, заключающих промежуточныя количества никкеля, не существует, и анализы, дающіе промежуточныя числа, относятся к несовсѣм чистым веществам — болѣе или менѣе закономѣрным смѣсям октиббегита и камасита. Такую смѣсь составляет *тэнит*. Он не является однородным, но в тоже время и не может быть разсматриваем, как простая механическая смѣсь двух разных тѣл (Fe, Ni) и (Ni, Fe). Как мы увидим дальше (§ 77), оба этих твердых раствора кристаллизуются в разных кристаллических классах, и тэнит представляет тѣло аналогичное своеобразным физическим смѣсям SiO_2. Он не может быть отнесен к камаситу или октиббегиту, как не может быть отнесен кремень к кварцу или к халцедону. Строеніе его еще болѣе усложняется, т. к. не исключена возможность тонкой механической подмѣси даже феррита[4]),

---

1) Ср. Rinne. l. c. 1905. p. 148. G. Tammann u. W. Gürtler. Zeitschr. f. anorg. Chemie. XLV. Hamb. 1905. p. 212.

2) Указывается нахожденіе еще одной смѣси, количество Ni которой является промежуточным между камаситом и октиббегитом. Представителем такого желѣза служит капское метеоритное желѣзо, заключающее около 17% Ni+Co. Коген (l. c. I. 109) не считает возможным предполагать здѣсь смѣсь тэнита и камасита. Есть ряд других тѣл того же состава (l. c. 111. II. 1903. 217), дѣлающих возможным существованіе этого тѣла. В земной корѣ оно не наблюдалось. Опыты над сплавами его не открывают.

3) О сплавах Ni и Fe см. F. Osmond et G. Cartaud. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. CXXXVII. P. 1903. p. 1057. L. Guillet. Bulletin de la Société d'encourag. de l'industrie nation. CIV. P. 1903. p. 658 сл. C. E. Guillaume. Archives des Sciences physiques. (4). XVII. Gen. 1904. p. 23 (здѣсь литература). C. E. Guillaume. Les applications des aciers au nickel. P. 1904. p. 185 сл. G. Tammann u. W. Gürtler. Zeitschr. f. anorgan. Chemie. XLV. Hamb. 1905. p. 205 сл. Rinne. N. Jahrb. f. Miner. 1905. I. 125.

4) Ср. G. Tschermak. Denkschriften d. Akad. d. Wissensch. Wien. XXXI. W. 1871. 194. Данныя синтезов как будто противорѣчат этому, т. к. при содержаніи до 13% Ni желѣзо сохраняется однородным при изученіи равновѣсія

а м. б. и другихъ соединеній желѣза с никкелем [1]), напр. аварунта или таких тѣл, как когенит, мартенсит и т. д. Иногда количество углерода превышает количество его, наблюдаемое в метеоритном желѣзѣ (напр. в камаситѣ из Уифака от 3 до 4% C [2]). Этим объясняются колебанія анализов тэнита и камасита (§ 73) и то, что среди относительно постояннаго состава камасита и тэнита наблюдаются отдѣльные случаи, довольно сильно отклоняющіеся в сторону. Эти отклоненія очень значительны даже для метеоритнаго желѣза, бѣднаго углеродом. Так, напр. для камасита (29 анализов) и тэнита (15 анализов) метеоритов мы имѣем слѣдующій состав [3]):

	Fe	Ni	Co	Cu
Камасит	92.6—94.6	5.2— 7.0	0.2—0.9	0—0.1
Тэнит	61.9—74.8	24.3—36.9	0.3—2.1	0—0.3

76. Кромѣ этих составных частей и различных примѣсей в тѣсной связи с генезисом, нѣкоторые относящіеся сюда минералы—главным образом камасит, тэнит, октиббегит — очень часто заключают растворенными в массѣ металла *газы*, д. б. захваченные ими в момент своего образованія. При нагрѣваніи минералов в пустотѣ они выдѣляются в свободном состояніи. На присутствіе газов давно указано Грэгамом [4]). Он обратил вниманіе на преобладаніе водорода в

сплавов, т.-е. возможны всѣ переходы между ферритом и камаситом. Ср. Rinne. l. c. Однако, едва ли такое заключеніе будет правильным, т. к. оно касается только условій равновѣсія, т. е. образованія сплава обоих металлов при измѣненіи координат *t* и *p*. Могут быть, однако, совершенно иныя условія образованія этих тѣл (напр. одновременное присутствіе других желѣзных соединеній, образованіе из карбонильных соединеній и т. д.), к которым не могут быть перенесены выводы, основанные лишь на измѣненіи данных ординат равновѣсія сплава. Нахожденіе гренландскаго желѣза, бѣднаго никелем, дѣлает очень вѣроятным образованіе при этих условіях феррита одновременно с камаситом. Ср. наблюденія Фалена (§ 74). Об этом Гренландском желѣзѣ см. K. Steenstrup. Meddel. om Grønl. IV. K. 1883. 125. I. Lorenzen. ib. p. 147 сл. T. Nikolau. ib. XXIV. K. 1901. p. 237.

1) Ср. E. Cohen. Meteoritenkunde. I. St. 1894. p. 97. 103.

2) На это обратил вниманіе уже Л. Смит. (L. Smith. Bull. de la Soc. Miner. de France. I. P. 1878. p. 90).

3) E. Cohen. l. c. I. St. 1894. 96. 102. II. St. 1903. 216—217. Hintze. l. c. I. 184 сл. O. C. Farrington. Publications of Field Columbian Museum. Geolog. Series. III. Ch. 1907. p. 57 сл. По мнѣнію Бржезины и Когена камасит содержит 4·9—7·4% Ni, а тэнит 16·7—38·1%. См. A. Brezina u. E. Cohen. Die Structur u. Zusammensetz. d. Meteoreisens. IV—V. St. 1905.

4) T. Graham. Chemical a. physical papers. Ed. 1876. p. 282—283 (работа 1867 г.).

метеоритном желѣзѣ; в исскуственном, по его опытам, преобладает CO_2. Позже тѣ же газы были найдены в земном желѣзѣ. Так уже Норденшильд замѣтил выдѣленіе газов при накаливаніи Грепландскаго желѣза. Объем газов превышает в нѣсколько раз объем порошка Упфакскаго желѣза. Газы эти были анализированы Велером[1]) и оказались состоящими из CO и небольшаго количества CO_2. Т. о. эти газы отличны от газов метеоритов и исскуственнаго желѣза[2]). Характер их нахожденія в желѣзѣ не совсѣм ясен. М. б. они отчасти образуются даже во время опыта, благодаря разложенію карбидов (когенита) при нагрѣваніи, но очень возможно, что они тѣсно связаны с генезисом желѣза и образуются в связи с карбониловыми производными (§ 86). Вопрос этот заслуживает болѣе тщательнаго изученія, чѣм это было сдѣлано до сих пор.

77. Физическія свойства. Желѣзо и никкелистое желѣзо—тѣло рѣзко полиморфное[3]); извѣстны по крайней мѣрѣ 3 его разности — α, β и γ[4]), устойчивыя в разных интервалах температур. В природѣ *феррит* и *камасит* всегда являются в одной и той же разности *правильной системы*, но они никогда не наблюдались в формѣ отдѣльных хорошо образованных многогранников. Главныя массы их находятся в видѣ микроскопически-мелких включеній—в видѣ пыли, разсѣянной в застывшей силикатовой магмѣ, в видѣ зерен и пластинок. Встрѣчаются значительныя скопленія самороднаго желѣза, куски сплошь из него состоящіе в нѣсколько кило вѣсом. Еще бóльшія его массы образуются из тѣсной смѣси самороднаго желѣза и силикатов, гдѣ желѣзо может составлять $\frac{1}{2}$ и больше всей массы, не образуя сплошных выдѣленій. Такіе куски содержат нѣсколько тысяч кило вѣсом — один кусок в Стокгольмском Музеѣ до 25 тонн: но

---

1) F. Wöhler. Pogg. Annalen d. Physik. CXLVI. L. 1872, p. 299. A. Nordenskiold. Studien u. Forschungen. L. 1885. p. 207.

2) Cp. E. Cohen. Meteorit. I. St. 1894. p. 181.

3) Первыя указанія на полиморфизм желѣза были сдѣланы Д. К. Черновымъ, говорившим об измѣненіи его «структуры». — Ср. А. Горбовъ. Сталь. «Энциклопед. Словарь», изд. Брокгауза. Дополн. II. Спб. 1907. стр. 691.

4) По мнѣнію Осмонда (F. Osmond. Ann. d. Mines. (9) XVII. P. 1900, p. 110 сл.) всѣ три разности желѣза — α, β и γ — кристаллизуются в правильной системѣ. Приводимыя им доказательства все еще недостаточны. Ср. еще F. Osmond et G. Cartaud. Ann. des Mines. (9). XVIII. P. 1900, p. 113 сл. Их же. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. CXLII. P. 1906. p. 1532 и подробнѣе в Revue de metallurgie. Mémoires. III. P. 1906. p. 492 сл. Для камасита повидимому существуют всѣ три разности; неясно, существуют ли онѣ всѣ для октиббегита.

эти куски являются породой, обогащенной желѣзом и желѣзо не образует в них особенно значительных чистых скопленій.

Всѣ эти массы принадлежат α желѣзу. Но в природѣ, судя по условіям генезиса желѣза, должны находиться и двѣ другія его разности — β Fe, существующее при обыкновенном давленіи между 735° и 850° C и γ Fe, существующее при тѣх же условіях между 850° и 1550° C[1]).

Для *октиббегита* несомнѣнна принадлежность его к другой полиморфной разности — к разности γ[2]). Принадлежность разности γ к правильной системѣ возбуждает сомнѣнія[3]).

Строеніе *тэнита* очень сложное и до сих пор невыясненное[4]).

78. Строеніе отдѣльных кусков, чешуек, листочков, масс *самороднаго* желѣза, к сожалѣнію чрезвычайно мало и плохо изучено. Даже Гренландское желѣзо, для котораго открытіе опредѣленнаго строенія имѣло огромное значеніе и над которым работали многіе, очень выдающіеся ученые не дает нам до сих пор ясных и точных указаній. Мы знаем только, что в нем наблюдается строеніе, отчасти аналогичное тому, которое извѣстно для многих метеоритов и которое выражается в закономѣрном сростаніи различных разностей, богатых и бѣдных никкелем. При обработкѣ кусков Уифакскаго и др. желѣза

---

1) Числа, полученныя разными изслѣдователями и разными методами см. у А. Горбова. l. c. 692. Возможны еще точки перехода ок. 600° и 1300°; тогда мы должны признать существованіе еще ε Fe между 600—735° и δ Fe между 1300—1550,—но существованіе этих твердых фаз сомнительно.

2) Cp. F. Osmond. Annales d. Mines. (9). XVII. P. 1900. p. 137. L. Guillet. Bulletin de la Soc. d'Encour. de l'Industrie Nation. CIV. P. 1903. p. 661. сл. W. Gürtler u. G. Tammann. Zeitschr. f. anorg. Chemie. XLV. H. 1905. p. 212.

3) По Лешателье м. б. ромбоэдрическая—см. F. Osmond et G. Cartaud. Revue de metallurgie. Memoires. III. P. 1906. p. 490. Гюртлер и Тамманн (l. c.) считают, что изученіе равновѣсій Fe—Ni указывает на принадлежность (Fe, Ni) и (Ni, Fe) к разным кристаллическим системам — но из их данных несомнѣнна лишь принадлежность их к разным *фазам*, т.-е. к разным кристаллическим классам.

4) Под микроскопом он дает «мартенситовое» строеніе—см. L. Guillet. l. c. CIV. 1903. p. 668 сл. CV. 1903. p. 208 сл.—но неясно, как толковать это строеніе. См. об этом у Курбатова. Revue de metallurgie. Memoires. II. P. 1905. p. 184—185. Не представляет ли тэнит раствор углерода или азотистых тѣл в смѣси октибеггита и камасита? Столь важная — в этом смыслѣ — роль азота совершенно невыяснена для природнаго желѣза. Ни один анализ не дает азота, а между тѣм Fe_3N встрѣчен в природѣ (*сидеразот*) и способен растворяться в ферритѣ. О значеніи азотистаго желѣза для структуры стали см. H. Braune. Revue de metall. Mem. II. P. 1905. p. 498. H. Le Chatelier. ib. p. 504.

азотной кислотой получается не одинаковое раствореніе его частей, чтò может быть объяснено или различным сростаніем феррита, камасита и тэнита или опредѣленным двойниковым сложеніем[1]). То и другое наблюдается в метеоритах. Самородное желѣзо никогда не дает в ясной формѣ тѣх явленій, какія мы получаем на метеоритном желѣзѣ в видѣ фигур Видмандштедта, т.-е. закономѣрнаго повторнаго сростанія по плоскости {111} тэнита, камасита и плессита[2]). Строеніе его гораздо сложнѣе[3]). Судя по аналогіи с другими природными металлами, мы должны здѣсь ждать опредѣленных скелетообразных сростков двойниковаго типа, усложненных сростаніем тѣл разнаго химическаго состава[4]).

79. Форма выдѣленій земного желѣза очень разнообразна и нерѣдко оригинальна. Иногда в больших кусках его можно замѣтить

---

1) О строеніи Гренландскаго желѣза см. A. Nordenskiöld. Oefv. af Svenska Vetensk. Akad. Handl. XXVII. St. 1870. p. 1062, 1069. Его-же. Geolog. Magazine. IX. L. 1872. A. Nordenskiöld. Studien u. Forschungen. L. 1885. p. 207. K. Steenstrup. Medd. om Grønl. IV. K. 1883. p. 121 сл. W. C. Phalen. Smithsonian Miscellan. Collections. XLV. Wash. 1903. 198.

2) Строеніе плессита совершенно неясно. В земном желѣзѣ он не указан. Это эвтетическая смѣсь камасита и тэнита.

3) Ср. E. Cohen. Meteorit. I. St. 1894. p. 85. В литературѣ мы встрѣчаем указаніе на нахожденіе Видманштедтовых фигур для природнаго желѣза — но из точнаго анализа данных ясно, что дѣло идет о неоднородном вытравленіи этого желѣза и термин «Видманштедтовы фигуры» получает неправильное, очень распространительное толкованіе. Так для Гренландскаго желѣза эти фигуры указаны Стеенструпом (K. Steenstrup. Meddel. om Grønland. IV. K. 1883. p. 126) и Николау (l. c. p. 230), но рисунки их *не даны*. Оригиналы травленія этого желѣза Норденшильдом, хранящіеся в Стокгольмском Музеѣ ясно дают иныя фигуры, а не Видманштедтовы. На это правильно указал уже Бржезина. См. A. Brzesina. Jahrbuch d. Geol. Reichsanst. XXXV. W. 1885. p. 201. Для бразильскаго желѣза из С-та Катарина Видманштедтовы фигуры указаны Добрэ, как фигуры очень тонкія (A. Daubrée. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. LXXXIV. P. 1877. p. 483. Его-же. Etudes de géologie experim. P. 1879. p. 531) — опять без рисунков. Другіе изслѣдователи напр. Менье (S. Meunier. Les météorites. P. 1884. p. 103) и Дерби (O. Derby. Revista do observatorio. III. Rio Jan. 1888. p. 6) отрицают их существованіе. Нѣсколько больше аналогія земнаго (Fe, Ni) с кубическим типом метеоритнаго желѣза — ср. для октиббегита A. Brzesina. l. c. 1885. p. 203.

4) Является благоразумным не переносить цѣликом на природное желѣзо результаты изученія строенія метеоритов или искусственных никкелистых продуктов. Ибо состав и условія образованія природнаго Fe—Ni, метеоритов, исскуственных сплавов очень различны. О строеніи метеоритов см. Cohen. l. c., Brzezina u. Cohen. l. c., Rinne. l. c. О строеніи искусственных тѣл см. Rinne. l. c. A. Горбовъ. Сталь. «Энциклоп. Словарь» Брокгауза. Дополн. II. Спб. 1907. стр. 687 сл. (здѣсь литература). L. Guillet. Bull. Soc. Enc. de l'Ind. Nation. CIV. P. 1903. p. 658. CV. P. 1903. p. 208 и т. д.

характерное брекчіевидное строеніе, так напр., такое строеніе рѣзко выражено для тэнита из С-та Катарины[1]) (рис. 1); тоже самое мы

Рис. 1 [2]).

наблюдаем для октиббегита, кусочки котораго нерѣдко находятся в массѣ серпентина[3]).

Другую характерную форму природнаго желѣза представляют шаровыя, иногда микроскопически мелкія (до 0·4 mm) круглыя конкреціи (рис. 2), частію цѣликом состоящія из желѣза, частію обра-

---

1) A. Daubrée, Etudes syntét. de géol. experim. P. 1879. p. 529.

2) По Менье (1884). Свѣтлыя мѣста—тэнит, болѣе темный цемент-пирротин или троилит. $^1/_2$.

3) При раствореніи «джозефинита» (§ 83) остается скелет бѣлаго серпентиноваго минерала, сохраняющій форму кусочка желѣза (по указ. К. А. Ненадкевича). Ср. G. Jamieson. Zeitschrift f. Krystall. XLI. L. 1905. p. 157.

зующія пленки на конкреціях кремнезема, богатаго органическими веществами[1]).

В выдѣленіях базальтов оно имѣет иногда форму случайную, заполняя промежутки между зернами силикатов, иногда при этом можно замѣтить древовидное строеніе[2]) (рис. 3). В других случаях

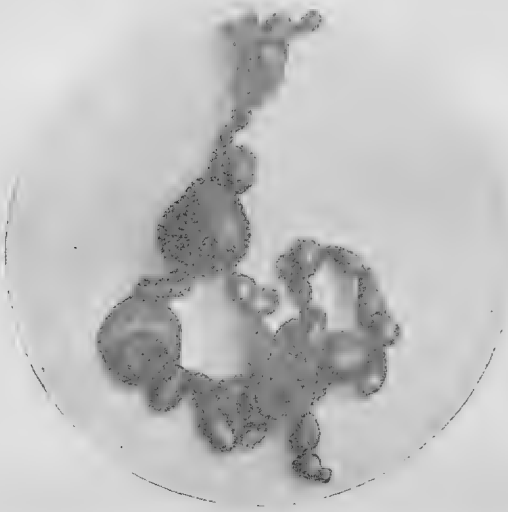

Рис. 2[3]).

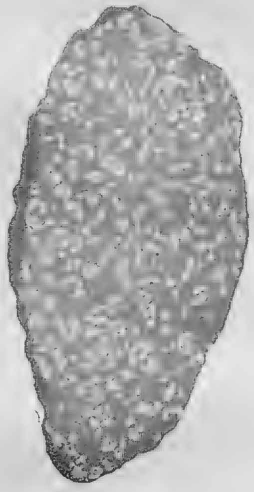

Рис. 3[4]).

(нѣкоторыя разности Гренландскаго желѣза) оно образует тонкія пластинки до $^1/_2$ mm мощностію, разсѣянныя среди силикатов[5]). (рис. 4).

80. Разнообразныя физическія свойства химически чистаго желѣза, изучены чрезвычайно тщательно, но немногія из них измѣ-

1) Для феррита или камасита из оз. Râlang в Norra Wedbo в Швеціи см. Bahr. Journal f. prakt. Chemie. LIV. L. 1851. p. 197. Для феррита из оз. Гурон в Онтаріо см. G. Hoffmann. Proceedings a. Trans. of R. Society of Canada. VIII. Montr. 1891. p. 40. Для Борнео см. H. Cretier. Natuurk. Tijdschrift v. Nederl. Indië. XLIII. Bat. 1883. p. 200.

2) О дендритовом строеніи см. L. Smith. Orig. researches. Louisv. 1884. p. 556.

3) По Гофманну (1896). Феррит из о. св. Іосифа на Гуронском оз. в Канадѣ. Увеличен в 25 раз.

4) Камасит и феррит из Уифака. Отшлифованная поверхность. По Фалену (1903). Уменьшена в $2^1/_2$ раза.

5) A. Brzesina. Jahrbuch d. Geolog. Reichsanst. XXXV. W. 1885. p. 203.

рены для природнаго минерала. Не приводя здѣсь свойств химически чистаго желѣза, которыя могут быть найдены во всякой большой химіи, отмѣтим только нѣкоторые наиболѣе характерные его признаки, имѣющіе значеніе в кусках природнаго минерала.

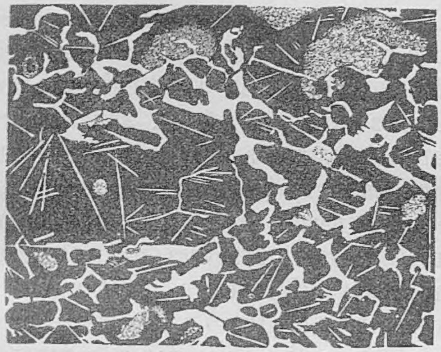

Рис. 4 [1]).

Для разностей α и γ желѣза легко получаются двойники по $\{111\}$ и благодаря давленію вызываются трансляціи (особенно для γ Fe) и скольженія. Судя по изученію искуственнаго желѣза надо ждать многочисленных проявленій этих свойств для земнаго (Fe, Ni).

Спайность, очень совершенная идет всегда *по кубу* [2]). В свѣжем изломѣ желѣзо обладает металлическим блеском, при чем различныя его разности дают неодинаковые оттѣнки сѣраго цвѣта; так, напр. *тэниты* по цвѣту приближаются к олову, *октиббегиты* дают болѣе темные оттѣнки (можно сравнить с серебром). Всѣ эти цвѣта быстро темнѣют на воздухѣ; порошок их всѣх чернаго цвѣта.

Желѣзо, богатое углеродом, а также водородом, долго удерживает свои *магнитныя свойства*, и м. б. этим опредѣляется значеніе газов в никкелистых разностях желѣза. Химически чистое желѣзо, как извѣстно, не обладает способностію задерживать магнетизм.

Очень важное значеніе имѣет *удѣльный вѣс*. Удѣльный вѣс химически чистаго α-желѣза 7.84; вѣс природных разностей сильно колеблется, в зависимости от заключающихся в них примѣсей (газов, углерода, графита и т. п.). Можно сказать, что удѣльный вѣс природнаго самороднаго желѣза колеблется от 7.0 до 8.0, рѣдко спускаясь ниже 7.0; огромная масса его разностей имѣет удѣльный

1) Феррит и камасит из Уифака. По Бржезинѣ (1885). Черныя части — силикаты и алюмосиликаты. Сѣрыя — пирротин. Бѣлыя — желѣзо. Увеличено в 9 раз.

2) См. любопытныя указанія о явленіях скольженія, спайности, двойников, вытравленія и т. д. кристаллов искуственнаго желѣза — α, β и γ — у F. Osmond et G. Cartaud. Revue de metallurgie. Mémoires. III. P. 1906.

вѣс 7,7—7.8, при чем аваруиты доходят до 8.1 [1]); чистый тэнит (катаринит) из С.-Катарины 7.75 [2]).

81. Нахожденіе в земной корѣ. Долгое время самородное желѣзо считалось рѣдким минералом и даже шел спор о том, образуется ли оно в земной корѣ естественными реакціями или нѣт [3]). Лишь в 1852 году Андрюс [4]) химическим путем доказал, что самородное желѣзо в видѣ мельчайшей, микроскопически мелкой пыли разсѣяно в магмѣ базальтов в Юго-западной Ирландіи в горах Slieve Mish, на сѣверѣ ея в графствѣ Антрим, в Maiden Rock и т. д., в трахитах Оверни. Он нашел, что порошки этих пород выдѣляют мѣдь из воднаго раствора мѣднаго купороса, что́ указывает на присутствіе металлическаго желѣза. Наконец, в 1870 году А. Норденшильд [5]) нашел на южном берегу о. Диско в Гренландіи огромныя скопленія камасита и феррита, которыя он считал за метеориты [6]). Уже тогда его спутник Наукгофф нашел их разсѣянными в базальтѣ, но не обратил на это должнаго вниманія. Позже датскій ученый Стеенструп [7]) изучив тщательно геологію о. Диско, неопровержимо доказал их земное происхожденіе, найдя их разсѣянными в мельчайшем видѣ в разнообразных породах, как на о. Диско, так и на материкѣ. С тѣх пор пришлось сюда же отнести еще нѣсколько метеоритов, найденнных в значительных массах в Бразиліи и С. Америкѣ [8]). Вѣроятно,

---

1) См. W. Skey. Transactions of N. Zealand Philos. Soc. XVIII. Well. 1885. p. 401.

2) E. Guignet et G. Osorio de Almeida. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. LXXXIII. P. 1876. p. 917.

3) См. историческій очерк у C. Hintze. l. c. I p. 152.

4) T. Andrews. Report of Brit. Assoc. f. adv. of Science. 1852. XXII. L. 1853. p. 34.

5) A. Nordenskiold. Oefversigt af Vet. Ak. Förhandl. XXVII. St. 1870. p. 1058 сл. Ср. R. Nauckhoff. Miner. u. Petrograph. Mittheilungen. V. W. 1874. p. 112 сл. Th. Nordström. Oefversigt af Vetensk. Ak. Förh. XXVIII. St. 1871. p. 462.

6) Такіе метеориты уже давно указывались вдоль западнаго берега Гренландіи—от южных ее предѣлов (около Дэвисова прол.) до окрестностей Упернивика. Их находили Росс и Кэнс, Ринк и другіе в первой половинѣ XIX столѣтія. Рудольф нашел в балластѣ карабля, прибывшаго из Диско кусок желѣза, вызвавшій тщательное изслѣдованіе мѣстности Норденшильдом. См. A. Nordenskiold. Oefversigt af Vetensk. Akad. Förhandl. XXVII. St. 1870. p. 1069.

7) K. Steenstrup. Vidensk. Meddelelser fra naturh. Foren. Kiob. 1875. p. 289 сл. Ср. Lawrence Smith. Ann. de chimie et de phys. XVI. 1879. p. 453. Со слов туземцев на нахожденіе самороднаго желѣза в породах указывал уже Росс. См. J. Ross. Entdeckungsreise um Baffinsbay. Uebers. v. Nemnich. L. 1820. p. 52.

8) Санта Катарина и Октиббега, литературу см. E. Cohen. Meteoriten-

дальнѣйшія изслѣдованія значительно увеличат число таких случаев[1]).

82. Всѣ мѣсторожденія желѣза могут быть разбиты очень рѣзко на два класса: на мѣсторожденія, образующіяся на земной поверхности, под вліяніем возстановительных процессов и на выдѣленіе самороднаго желѣза в связи с различными процессами, идущими в силикатовых магмах, повидимому в глубокой части литосферы (§ 86). *Тэнит и октиббегит* образуются исключительно этим послѣдним путем, тогда как *феррит* (м. б. иногда *камасит*) выдѣляется и тѣм и другим способом.

Выдѣленіе *желѣза* путем возстановленія его из химических соединеній—кислородных и сѣрнистых—идет при довольно исключительных обстоятельствах. Нельзя, однако, отрицать, что иногда наблюдаются значительныя скопленія этого минерала на земной поверхности, образовавшіяся этим путем; так кремнистые сланцы Борнео в басс. р. Сикаяма содержат, по Кретье, — 2.86% металлическаго самороднаго желѣза[2]). Точно также на значительном протяженіи встрѣчен феррит в каменноугольных песчаниках и глинах в граф. Клинтон и др. мѣст Миссури[3]), в конкреціях лимонита в пленерѣ

---

kunde. I. St. 1894. p. 111. E. Wülfing. Die Meteoriten in d. Sammlungen. Tüb. 1897. pass.

1) Чрезвычайно любопытно желѣзо, содержащее борт и алмаз – т. нз. «Метеорит из Каньон-Діабло». Огромныя количества этого желѣза были найдены на горѣ Кун или Кун Бютт в Аризонѣ. Нѣкоторые изслѣдователи считают его желѣзом земного происхожденія (см. A. de Lapparent. Traité de géologie. 5 éd. P. 1906. p 666). Коген, который в началѣ считал его земным (E. Cohen. Meteoritenkunde. I. St. 1894. p. 144), в концѣ концов отнес его к метеоритам (ib. II—III. St. 1903—1905. pass.). На этом тѣлѣ, благодаря работам Муассана и др. *основываются* наши современныя представленія о метеорном желѣзѣ. Поэтому, если подтвердится его земное происхожденіе, то наши знанія о земном желѣзѣ-никкелѣ получат огромное приращеніе. Как указал Джильберт (G. Gilbert. XIV Annual Report of the U. St. Geolog. Survey. I. W. 1893. p. 187) если это желѣзо земнаго происхожденія, то придется допустить для него особый способ происхожденія — в взрывчатых діатремах, аналогично генезису алмаза (см.) и теллуристых соединеній золота (см.). Теорія Джильберта встрѣтила в послѣднее время сильныя возраженія со стороны Барринджера и Тильгмана, собравших огромный матерьял наблюденія. По их мнѣнію, сама гора Кун образовалась вслѣдствіе паденія на землю в этом мѣстѣ огромнаго метеорита. Факты, ими собранные, очень интересны, но окончательнаго рѣшенія загадки не дают. — См. D. M. Barringer. Proceedings of the Acad. of Natur. Science of Philadelphia. LVII. Ph. 1906. p. 861 сл. B. C. Tilghman. Ib. 887 сл.

2) H. Cretier. Natuurk. Tijdschrift v. Nederl. Indië. XLIII. Bat. 1884. p. 200.

3) E. T. Allen. Amer. Journal of Science. IV. N. H. 1897. p. 99 сл.

ок. Хотцена в Чехіи[1]), в желѣзистом конгломератѣ в Итабира до Матто Дентро в Минас Гераэс в Бразиліи в видѣ тонких листочков[2]) и т. д.

Процесс, вызвавшій выдѣленіе самороднаго желѣза не вполнѣ выяснен, не всегда точно извѣстны даже тѣ минералы, из которых оно может выпасть; извѣстно, что оно выдѣляется из *сѣрнаго колчедана*[3]), *лимонита*[4]), *магнитнаго колчедана*[5]), *сидерита*[6]). Причина такого рѣзкаго процесса возстановленія неизвѣстна; обыкновенно ее ищут в дѣйствіи органическаго вещества, благодаря гніенію организмов или во время пожаров каменноугольных залежей[7]) и т. п. Но возстановительные процессы этого рода далеко не всюду могут имѣть мѣсто и не могут объяснить всѣх случаев. Выдѣленіе желѣза из конкрецій лимонита, м. б. иногда находится в связи с распаденіем *марказита* ($Fe\,S_2$), из котораго нерѣдко образовались эти конкреціи и который часто богат органическими веществами[8]). Нѣкоторые изслѣдователи допускали при этом дѣйствіе медленных гальванических токов[9]).

В общей исторіи земной коры самородное желѣзо такого типа относительно рѣдко. Это видно, напр., из условій нахожденія его в

---

1) A. Reuss. Sitzungsberichte d. Wien. Akad. Wiss. XXV. W. 1857. p. 545 сл.

2) W. L. v. Eschwege. Pluto Brasiliensis. B. 1833. p. 582—583.

3) Reuss. l. c. 549. М. б. таково же происхожденіе желѣза (без Ni и Co) в кейперѣ ок. Мюльгаузена, см. J. G. Bornemann. Pogg. Annalen d. Phys. LXXXVIII. L. 1853. p. 148.

4) Kenngott. Uebersicht Miner. Forsch. 1856—1858. p. 157. Reuss. l. c. 1857. p. 548 — 549. Hoffmann. l. c. (Канада). П. Еремѣевъ. Записки И. Спб. Минерал. Общ. XXX. Спб. 1893. стр. 445.

5) М. Сидоренко. Записки Новорос. Общ. Ест. XXV. О. 1903. стр. 78. М. б. сюда же должны быть отнесены нѣкоторые т. нз. метеориты из Мексики, напр. метеорит из Хильпанцинго по указанію дель-Кастилло, был найден в массѣ пирротина и халькопирита в глинистом сланцѣ — см. H. J. Burkart. Neues Jahrbuch f. Miner. St. 1866. p. 402. Этим путем может образовываться камасит ср. § 92. К сожалѣнію, анализы отсутствуют.

6) Dana. System of mineral. N. J. 1892. p. 29 (при каменноугольном пожарѣ—Сѣверный Соскечеван, Альберта).

7) Впервые такое желѣзо (*самородный чугун*) было найдено Моссье и описано Годон-Сен-Меменом см. Godon Saint Memin. Journal de phys. LX. P. XIII (1805). p. 340 сл.

8) См. разные примѣры вторичнаго самороднаго желѣза у J. Roth. Allgem. Geologie I. B. 1879. p. 234. F. Zirkel. Lehrbuch d. Petrogr. II. L. 1894. p. 894. C. Hintze. l. c. I. L. 1898. p. 161 сл. Сверх того J. Beckenkamp. Sitzungs Berichte d. phys. medicin. Gesellsch. zu Würzburg. W. 1903. p. 51.

9) Bahr. Journal f. prakt. Chemie. LIV. L. 1851. p. 202 для желѣза в деревѣ из плавучаго острова на оз. Роланг в окр. Norra Wedbo в Швеціи.